

**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**

**人口構成、社会経済状況、生活習慣の変化を考慮  
した疾病構造と経済的負担の将来予測**

**(H25 - 循環器等(生習) - 一般 - 002)**

**平成 25 年度 総括・分担研究報告書**

**研究代表者**

**井上 真奈美 東京大学大学院医学系研究科**

**研究分担者**

**大久保 一郎 筑波大学医学医療系  
斉藤 功 愛媛大学大学院医学系研究科  
横山 徹爾 国立保健医療科学院  
西 信雄 国立健康・栄養研究所国際産学連携センター  
山岸 良匡 筑波大学医学医療系  
池田 愛 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター  
(野田 愛)**

**平成 26(2014)年 3 月**

## 目次

・総括研究報告		
人口構成、社会経済状況、生活習慣の変化を考慮した 疾病構造と経済的負担の将来予測 井上 真奈美	—————	1
・分担研究報告		
1. がん要因と発生動向予測 井上 真奈美	—————	7
2. 経済的負担の予測 大久保 一郎	—————	11
3. 循環器疾患の要因と動向予測 斉藤 功	—————	15
4. 疾病構造の将来予測とツール開発 横山 徹爾	—————	19
5. システム・ダイナミックスを用いた疾病構造の将来動向予測 西 信雄	—————	25
6. 循環器疾患の要因と動向予測 山岸 良匡	—————	33
7. 社会経済状況の変化に対応した政策オプションの検討 野田 愛（池田 愛）	—————	37
・研究成果の刊行に関する一覧表	—————	43

## 人口構成、社会経済状況、生活習慣の変化を考慮した 疾病構造と経済的負担の将来予測

研究代表者 井上真奈美 東京大学大学院医学系研究科 特任教授

### 研究要旨

本研究の目的は、今後予想される人口構成や、社会経済状況、生活習慣の変化を同時に考慮した、複数シナリオによる 2050 年頃までの疾病構造の変化とその経済的負担の予測を提示するものである。初年度である本年度は、本研究の根幹となる予測に必要な各種情報として、健康日本 2 1 (第二次)に関連する各危険因子項目の保有率情報(国民健康・栄養調査、健診データ等)、がん性年齢階級別罹患年次推移統計、人口動態統計による性年齢階級別死因別死亡年次推移統計、2050 年までの性年齢階級別人口構成(実測値及び将来推計値)の各情報を入手した。また、地域コホート研究を活用した循環器疾患発症率推計を行い、その妥当性を検討した。予測に必要な生活習慣・行動、検査値等の各危険因子項目の変容シナリオを決定した。将来の予測に用いる 2 つのモデルについて利用可能性を検討するための予備解析を実施した。さらに、疾病構造変化による経済的負担を推計するための基本情報の利用可能性と問題点について事前検討した。日本人の社会経済状況として婚姻状況による余剰死亡の差を検討した。次年度以降は、これらをもとに、2050 年までの人口構成の変化を用いて、各危険因子変容シナリオに基づく死因構成とがん循環器疾患罹患の推移とその経済的負担を統計モデルにより予測する予定である。

### 研究分担者

大久保一郎 筑波大学 教授  
斉藤 功 愛媛大学大学院 教授  
横山 徹爾 国立保健医療科学院 部長  
西 信雄 国立健康・栄養研究所  
センター長  
山岸 良匡 筑波大学 講師  
野田 愛 国立がん研究センター  
(池田愛) 研究員

### A . 研究目的

本研究の目的は、少子高齢化に直面するわが国において今後予想される人口構成、社会経済状況及び生活習慣の変化を同時に考慮し、2050 年頃までの疾病構造の動向を予測することである。特に、死因構成と主要生活習慣病である循環器疾患・がんの罹患に焦点を当て、健康日本 2 1 (第二次)に関連する危険因子の変容による疾病構造の変化とその経済的負担を複数のシナリオを用いて示すことにより、今後わが国に求められる健康増進施策のあり方に資す

ると同時に自治体の健康増進施策への活用をめざす。

具体的には、推計の際に必要な、健康日本21（第二次）関連危険因子の保有情報、死亡統計、がん・循環器疾患罹患統計、人口構成に関する情報を入手する。また各危険因子項目の変容シナリオを決定する。2050年までの人口構成の変化を用いて、危険因子変容シナリオに基づく死因構成とがん循環器疾患罹患の推移とその経済的負担を統計モデルにより予測する。

初年度である本年度には、本研究の根幹となる、1) 予測に必要な各種情報の入手、2) 生活習慣・行動、検査値等の各項目の変容シナリオを決定することを達成目標とした。具体的には、1) については、健康日本21（第二次）に関連する各危険因子項目の保有率情報（国民健康・栄養調査、健診データ等）、がん性年齢階級別罹患年次推移統計、地域ベース疫学研究における循環器疾患罹患率データ、人口動態統計による性年齢階級別死因別死亡年次推移統計、2050年までの性年齢階級別人口構成（実測値及び将来推計値）、社会経済状況データ（既存及び予測値）の各情報の入手をめざした。また、2) については、健康日本21（第二次）や世界保健機関による「非感染性疾病への予防と管理に関するグローバル戦略」に関連する生活習慣・行動、検査値等の各危険因子項目の変容シナリオを検討し、実際の予測モデルに用いるシナリオを決定した。さらに、3) 次年度予測に用いる2つのモデルの予備検討、4) 経済的負担の予測方法等についての検討、5) 社会経済状況データによる予測可能性の検討、を行った。

## B．研究方法

### 1) 予測に必要な各種情報の入手

国民健康・栄養調査情報、特定健診集計値、がん性年齢階級別罹患率、人口動態調査（死亡）

情報、2050年までの性年齢階級別人口構成、社会経済状況データについて、必要な手続きの上、入手を進めた。

疾病登録システムの存在しない循環器疾患については、既存のいくつかの地域ベース疫学研究を利用して、循環器疾患罹患率を直接算出することにより全国値として近似することが可能かどうかを検証した。

### 2) 生活習慣・行動、検査値等の各項目の変容シナリオの決定

健康日本21（第二次）や世界保健機関「非感染性疾病への予防と管理に関するグローバル戦略」に関連する危険因子項目の変容シナリオを検討し、実際の予測モデルに用いる複数のシナリオの決定を進めた。

### 3) 予測に用いるモデルの予備検討

2年次以降、予測に用いる予定の二つのモデルについて予備解析を実施した。

### 4) 経済負担の予測

同じく2年次以降に実施する経済負担予測方法について予備検討した。

### 5) 社会経済状況による評価の検討

これまでにあまり検討がなされてこなかった社会経済状況データによる予測可能性を検討した。

### （倫理面への配慮）

本研究は、主として既に論文として公表された数値、またはその元となるデータベースを利用して実施する二次的研究である。データの入手の際には、管轄省庁機関に入手申請の上、承認を受けている。本研究に関係するデータの取り扱いについては、関連する倫理指針を遵守し、個人情報の保護・管理に万全を期している。

## C．研究結果

### 1) 予測に必要な各種情報の入手

国民健康・栄養調査情報については、目的外

利用申出の承認を受け、1973-2011年について厚生労働省より入手した。また、国民健康・栄養調査とは集団の異なる特定健診集計値は2008-2010年について公開情報より入手した（<http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihoshou/iryouseido01/info02a-2.html>）。

がん性年齢階級別罹患・死亡情報については1975-2008年までの罹患統計及び2010-29年までの推計値を国立がん研究センターの公開情報より入手した（<http://ganjoho.jp/professional/statistics/statistics.html>）。

地域ベース疫学研究における循環器疾患罹患率データについては、発症登録等が存在しないことから、全国推計値などの公開情報は存在しない。そのため、わが国の都市及び農村部を含む代表的な地域ベースのコホート（Circulatory risk in Communities: CIRCS）内4地域（秋田、茨城、大阪、高知）と愛媛県大洲コホートの発症情報より、全国推計値の推計を試みている。本年度は、各地域における値の試算とそのデータの妥当性を検討した。秋田、茨城、大阪、高知の4地域における脳卒中、心筋梗塞の悉皆登録情報を用いて、2000年～2006年までの40歳以上の脳卒中、心筋梗塞の発症が把握された。この結果、東北や北関東で脳卒中の発症率が高く、大阪では比較的低いこと、心筋梗塞の発症率は概ね低く、特に女性では極めて低いことなどが示された。これらは欧米の疫学調査の結果とは明らかに異なり、わが国の特性を考慮した予測モデルを開発することの必要性が改めて明らかとなった。また、一般集団の率と比べ低いのではないかと予測された健診受診者を対象とするコホート集団から得られた脳卒中、虚血性心疾患の死亡率は、人口動態統計の値とほぼ一致した。発症率に関しては、地域発症登録と比較した場合、脳卒中は同程度ではあったが、心筋梗塞は年齢階級に

よる違いを認めた。以上を勘案すると、コホート研究から得られる死亡率は、人口動態統計のそれに近似しており、シミュレーションの際のパラメーターとして活用できる可能性が示唆され、地域コホート研究を用いた循環器疾患発症率推計を予測モデルに用いることは妥当であると考えられた。

人口動態調査（死亡）情報については厚生労働省より目的外利用申出の承認を受け1972-2012年までの情報を入手した。

既存及び2050年までの性年齢階級別人口構成を国勢調査及び国立社会保障・人口問題研究所の公開情報より入手済みである（<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Mainmenu.asp>）。

社会経済状況データについては、国勢調査報告（婚姻状況）及び国民健康栄養調査（ソーシャルキャピタル関連因子）より入手した。

2) 生活習慣・行動、検査値等の各項目の変容シナリオの決定

具体的には、高血圧、脂質異常症（総コレステロール値、LDL、HDL、中性脂肪）、糖尿病（高血糖、HbA1c）、飲酒、喫煙、運動不足、肥満（BMI、腹囲）、食塩高摂取、飽和脂肪酸高摂取、野菜果物摂取不足、睡眠不足、歯・口腔の健康の各生活習慣関連因子について決定した。但し、各関連因子については、死亡に対する相対危険度情報が欠損している場合もあり、予測モデルに含めることができない可能性もあることが予想された。

3) 予測に用いるモデルの検討

本年度は、来年度より実施する予測に向け、2つの方法を用いて予測モデルの開発とその妥当性を検討した。

まず、死因別年齢調整死亡率等の改善に伴って、長期的に生じる死因別死亡の状況の変化、平均寿命の延伸、人口構成の変化について、将来推計を行う方法を開発することを目的とし

て、生命表の「特定死因を除去した場合の平均余命の伸び」の計算原理を応用して、死因別の年齢調整死亡率が改善した場合の、平均寿命の伸び等について将来推計を行う方法を検討し、健康日本21(第2次)の目標を例として試算による予備検討を行った結果、2022年には、高齢人口の増加によって、3死因による高齢者の死亡数が大幅に増加することが示された。悪性新生物については現在のがん対策推進基本計画に合わせて2015年までの75歳未満の年齢調整死亡率を指標にしているため、改善幅は小さめに設定されており、2022年までの改善幅は今後の計画に応じてより大きくなることが予想される。一方、悪性新生物や循環器疾患の死亡率の低下に伴って平均寿命が伸び、高齢人口の増加が加速する可能性もあるが、今回の試算では人口構成に与える影響はごくわずかであった。

別の方法として、システム・ダイナミックスの手法を用いて、1980年から2010年までの国勢調査および人口動態職業・産業別統計の公表値をもとに、30歳から59歳の男性について産業大分類別の人口と死亡数の推移に関するシミュレーションを行った。その結果、2010年以降2020年まで、無業者は第二次・第三次産業従事者と異なる推移を示す可能性が示された。

#### 4) 経済負担の予測

次年度以降の経済的負担の将来予測に向け、公的統計資料の中から利用できるデータを検索し、その利用性可能性を検討した。厚生労働省が所管する国民医療費、社会医療診療行為別調査、医療給付実態調査が利用可能であった。しかし、傷病の分類方法、年齢階級、期間の単位等の相違があることが判明した。年齢階級別数と疾病分類数から、最も細かいデータを得ることができるのは医療給付実態調査であった。しかし、患者数の推計に使用する傷病分類や目

的とする経済的負担の定義との関係もあり、どの調査のデータを選択するかは一概に決定できない。また本統計調査の利用可能性を考慮した患者数データの推計も必要である。さらにより詳細な疾病ごとの医療費にはNDB(ナショナルデータベース)の利用を考慮する必要があることが示唆された。

#### 5) 社会経済状況による評価の予備検討

社会経済状況については、評価に利用可能な因子を検討するために、予備的解析を実施した。本年度は、国勢調査から得られる婚姻状況を基に、それぞれの婚姻状況カテゴリーにおける余剰死亡者数を検討した。日本人において、特に中年層や前期高齢者男性で、独身者の増加に伴い、余剰死亡者が増加していることが示された。

## D. 考察

#### 1) 予測に必要な各種情報の入手

今年度は、本研究の最終的な目標である2050年までの疾病構造の変化と経済的負担の予測のために必要な情報を入手した。概ね必要な情報の入手は達成した。循環器疾患の発症率推計については、推計に利用する地域について本研究の予測モデルに適切な集団であると考えられた。

#### 2) 生活習慣・行動、検査値等の各項目の変容シナリオの決定

変容シナリオについて決定したが、因子によっては相対危険度情報が欠損している場合もあり、予測モデルに含めることができない可能性がある。予測モデルに網羅する項目については来年度以降さらに検討していく。

#### 3) 予測に用いるモデルの検討

2つのモデルについて予備解析を行った。

生命表の「特定死因を除去した場合の平均余命の伸び」の計算原理を応用して、死因別の年齢調整死亡率が改善した場合の、平均寿命の伸び等の将来推計モデルでは、2022年には、高

齡人口の増加によって、3死因による高齢者の死亡数が大幅に増加することが示され、これを抑えるために健康日本21(第2次)の目標達成の重要度があらためて確認できた。次年度以降は、リスク因子の改善が、将来の死因別死亡率、死亡数、平均寿命、人口構成に及ぼす影響について検討を進め、2050年頃までのより長期的な推計を行う予定である。また、この方法による計算はエクセル上で可能であり、都道府県別の生命表、人口、死亡数を利用して、都道府県における推計にも利用可能なツールとして提供できるようにする予定である。

システム・ダイナミクスモデルでは、各人口ストックに死亡率をかけることにより死亡数を計算するため、死亡が発生することによって(時間幅の設定に応じて)逐次人口が減少し、曲線的なシミュレーション結果が得られる。統計値が5年ごとであるため、シミュレーションの妥当性を厳密に判断することは困難であるが、乗数を用いた移動の計算の方法など、今後改善が可能と思われる。また、人口(ストック)の特性(年齢等)に応じた死亡率を適用するため、人口と死亡率とで分類が一致する必要がある。本研究では、産業大分類を取り上げたが、国勢調査と人口動態統計で同じ分類が用いられている配偶関係などでも、システム・ダイナミクスモデルを作成することが可能である。今後、これらのモデルを応用して、非感染性疾患の予防の観点から、リスクチャートの形式で公表されている循環器疾患の罹患・死亡などについても、人口と罹患・死亡率をリスクごとに推計してシミュレーションモデルを作成することが必要である。

#### 4) 経済負担の予測

医療費の推計に必要とされる性別・年齢階級別・医療費データは、厚生労働省が毎年公表している「国民医療費」、「社会医療診療行為別調査」、「医療給付実態調査」から入手できること

が分かり、傷病分類別数と年齢階級別数の組み合わせから最も詳細なデータが得られるのは、「医療給付実態調査」であった。しかし、経済負担を国民医療費の推移で考えると、「国民医療費」のと数値の比較は必須である。

薬局調剤医療費が欠落していること、また傷病による過大評価や過小評価があることの課題を克服するためには、厚生労働省がこの数年前から開始した全レセプト情報を活用できるナショナルデータベース(NDB)を利用も考慮できるのかもしれない。

#### 5) 社会経済状況による評価の予備検討

今回の検討の結果、独身者の増加によって、1980年以降、中年層や前期高齢者男性において、余剰死亡者が増加していることが示された。今後、2050年までの婚姻状況の予測を行い、人口構成を考慮した、婚姻状況などを利用した余剰死亡者数の将来推計を行う予定である。

## E. 結論

本研究の根幹となる予測に必要な各種情報として、健康日本21(第二次)に関連する各危険因子項目の保有率情報(国民健康・栄養調査、健診データ等)、がん性年齢階級別罹患年次推移統計、人口動態統計による性年齢階級別死因別死亡年次推移統計、2050年までの性年齢階級別人口構成(実測値及び将来推計値)の各情報を入手した。また循環器疾患発症率予測には地域コホート研究を活用できることが示された。予測に必要な生活習慣・行動、検査値等の各危険因子項目の変容シナリオを決定した。将来の予測に用いる2つのモデルについて利用可能性を検討するための予備解析を実施した。疾病構造変化による経済的負担を推計するための基本データとして厚生労働省が所管する国民医療費、社会医療診療行為別調査、医療給付実態調査などの利用可能性とその問題点を検討した。社会経済状況として婚姻状況

による余剰死亡の差を検討した。

## **F．健康危険情報**

なし

## **G．研究発表**

### 1．論文発表

該当なし

### 2．学会発表

1) Inoue M. Attributable cause of cancer in Japan.

In: IS-9. Attributable cause of cancer in East Asia.

The 72<sup>nd</sup> Annual Meeting of the Japan Cancer Association. October 3-5, 2013, Yokohama, Japan.

2) Inoue M. Activities in the development and evaluation of cancer prevention strategies in Japan.

In: National and International Strategies in Cancer Prevention (I). 7<sup>th</sup> General Assembly and International Conference of Asian Pacific Organization for Cancer Prevention. March 20-23, 2014, Taipei, Taiwan.

3) Nishi N, Sugiyama T. A simulation model of deaths in Japanese working men by major groups of industry. The First Asia-Pacific System Dynamics Conference February 23, 2014, Tokyo.

## **H．知的財産権の出願・登録状況**

(予定を含む)

### 1．特許取得

なし

### 2．実用新案登録

なし

### 3．その他

なし



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)  
分担研究報告書

## がん要因と発生動向予測

研究分担者 井上真奈美 東京大学大学院医学系研究科 特任教授

### 研究要旨

本研究の目的は、今後予想される人口構成や、社会経済状況、生活習慣の変化を同時に考慮した、複数シナリオによる 2050 年頃までの疾病構造の変化とその経済的負担の予測を提示するものである。

初年度である本年度は、本研究の根幹となる予測に必要な各種情報の中、以下の情報の入手作業を進めた。具体的には、健康日本 2 1 (第二次)に関連する各危険因子項目の保有率情報(国民健康・栄養調査、健診データ等)、がん性年齢階級別罹患年次推移統計、人口動態統計による性年齢階級別死因別死亡年次推移統計、2050 年までの性年齢階級別人口構成(実測値及び将来推計値)の各情報を入手した。また、健康日本 2 1 (第二次)や世界保健機関による「非感染性疾病への予防と管理に関するグローバル戦略」に関連する生活習慣・行動、検査値等の各危険因子項目の変容シナリオを検討し、実際の予測モデルに用いるシナリオを決定した。

これら及び研究分担者が担当した循環器疾患罹患率推計データと社会経済状況データを基に、2050 年までの人口構成の変化を用いて、各危険因子変容シナリオに基づく死因構成とがん循環器疾患罹患の推移とその経済的負担を統計モデルにより予測する予定である。

### A . 研究目的

本研究の目的は、少子高齢化に直面するわが国において今後予想される人口構成、社会経済状況及び生活習慣の変化を同時に考慮し、2050 年頃までの疾病構造の動向を予測することである。

本分担研究においては、特にがんの罹患及び死亡に焦点を当て、健康日本 2 1 (第二次)に関連する危険因子の変容による疾病構造の変化とその経済的負担を複数のシナリオを用いて示すことにより、今後わが国に求められる健康増進施策のあり方に資すると同時に自

治体の健康増進施策への活用をめざす。

本年度は、1) 推計の際に必要な、健康日本 2 1 (第二次)関連危険因子の保有情報、死亡統計、がん罹患統計、人口構成に関する情報を入手すること、及び 2) 各危険因子項目の変容シナリオを決定することを目標として研究を進めた。

### B . 研究方法

1) 予測に必要な各種情報の入手

国民健康・栄養調査情報、特定健診集計値、がん性年齢階級別罹患率、人口動態調査(死

亡)情報、2050年までの性年齢階級別人口構成、社会経済状況データについて、必要な手続きの上、入手を進めた。

## 2) 生活習慣・行動、検査値等の各項目の変容シナリオの決定

健康日本21(第二次)や世界保健機関「非感染性疾病への予防と管理に関するグローバル戦略」に関連する危険因子項目の変容シナリオを検討し、実際の予測モデルに用いる複数のシナリオの決定を進めた。

### (倫理面への配慮)

本研究は、主として既に論文として公表された数値、またはその元となるデータベースを利用して実施する二次的研究である。データの入手の際には、管轄省庁機関に入手申請の上、承認を受けている。本研究に關係するデータの取り扱いについては、関連する倫理指針を遵守し、個人情報の保護・管理に万全を期している。

## C. 研究結果

### 1) 予測に必要な各種情報の入手

国民健康・栄養調査情報については、目的外利用申出の承認を受け、1973-2011年について厚生労働省より入手した。また、国民健康・栄養調査とは集団の異なる特定健診集計値は2008-2010年について公開情報より入手した

(<http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihosho/iryouseido01/info02a-2.html>)

がん性年齢階級別罹患・死亡情報については1975-2008年までの罹患統計及び2010-29年までの推計値を国立がん研究センターの公開情報より入手した

(<http://ganjoho.jp/professional/statistics/statistics.html>)

人口動態調査(死亡)情報については厚生労働省より目的外利用申出の承認を受け

1972-2012年までの情報を入手した。

既存及び2050年までの性年齢階級別人口構成を国勢調査及び国立社会保障・人口問題研究所の公開情報より入手済みである(<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Mainmenu.asp>)

社会経済状況データは国勢調査報告より入手した。

2) 生活習慣・行動、検査値等の各項目の変容シナリオについては、具体的には、高血圧、脂質異常症(総コレステロール値、LDL、HDL、中性脂肪)、糖尿病(高血糖、HbA1c)、飲酒、喫煙、運動不足、肥満(BMI、腹囲)、食塩高摂取、飽和脂肪酸高摂取、野菜果物摂取不足、睡眠不足、歯・口腔の健康の各生活習慣関連因子について表の通り決定した。但し、各関連因子については、死亡に対する相対危険度情報が欠損している場合には、予測モデルに含めることができない可能性もある。

## D. 考察

今年度は、本研究の最終的な目標である2050年までの疾病構造の変化と経済的負担の予測のために必要な情報を入手した。来年度は、これらの情報を用いて、複数の方法により、実際の予測を実施していく予定である。

## E. 結論

本研究の根幹となる予測に必要な各種情報として、健康日本21(第二次)に関連する各危険因子項目の保有率情報(国民健康・栄養調査、健診データ等)、がん性年齢階級別罹患年次推移統計、人口動態統計による性年齢階級別死因別死亡年次推移統計、2050年までの性年齢階級別人口構成(実測値及び将来推計値)の各情報を入手した。また、予測に必

要となる生活習慣・行動、検査値等の各危険因子項目の変容シナリオを決定した。

## **F．健康危険情報**

なし

## **G．研究発表**

### 1．論文発表

該当なし

### 2．学会発表

1) Inoue M. Attributable cause of cancer in Japan.  
In: IS-9. Attributable cause of cancer in East Asia.  
The 72<sup>nd</sup> Annual Meeting of the Japan Cancer Association. October 3-5, 2013, Yokohama, Japan.

2) Inoue M. Activities in the development and

evaluation of cancer prevention strategies in Japan. In: National and International Strategies in Cancer Prevention (I). 7<sup>th</sup> General Assembly and International Conference of Asian Pacific Organization for Cancer Prevention. March 20-23, 2014, Taipei, Taiwan.

## **H．知的財産権の出願・登録状況**

(予定を含む)

### 1．特許取得

なし

### 2．実用新案登録

なし

### 3．その他

なし

表 生活習慣・行動、検査値等の各項目の変容シナリオ

対象とする危険因子	集計方法
高血圧	<ol style="list-style-type: none"> <li>割合（高血圧定義：収縮期血圧 140mmHg 以上、または拡張期血圧 90mmHg 以上、または降圧剤服用中）</li> <li>血圧値平均値（収縮期及び拡張期）</li> <li>降圧剤服用者割合</li> </ol>
脂質異常症 総コレステロール値 LDL コレステロール HDL コレステロール 中性脂肪	<ol style="list-style-type: none"> <li>割合（脂質異常症定義：総コレステロール 240mg/dL、LDL コレステロール 160mg/dL）</li> <li>各脂質平均値（総コレステロール値、LDL コレステロール、HDL コレステロール、中性脂肪）</li> <li>治療者割合</li> </ol>
糖尿病（高血糖、・ヘモグロビンA1c）	<ol style="list-style-type: none"> <li>割合（糖尿病定義：空腹時血糖 126mg/dL、HbA1c 6.5%）</li> <li>コントロール不良者割合（コントロール不良者定義：HbA1c が JDS 値 8.0%（NGSP8.4%）以上）</li> <li>治療者割合</li> </ol>
飲酒	<ol style="list-style-type: none"> <li>高リスク量飲酒者割合（純アルコール 1 日当たり男 40g 以上、女 20g 以上）</li> <li>1 日飲酒量平均値</li> </ol>
喫煙	<ol style="list-style-type: none"> <li>現在喫煙者割合</li> <li>受動喫煙割合</li> <li>過去喫煙者割合</li> </ol>
運動不足	<ol style="list-style-type: none"> <li>歩数平均値</li> <li>運動習慣者割合（30 分・週 2 回以上の運動を 1 年以上継続）</li> </ol>
肥満（身長、体重、BMI、腹囲）	<ol style="list-style-type: none"> <li>肥満者割合</li> <li>やせ割合</li> <li>BMI 平均値</li> </ol>
食塩高摂取	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 日食塩摂取量平均値（ナトリウム量より換算）</li> <li>1 日 8 グラム未満の者の割合</li> <li>ナトリウムカリウム比</li> </ol>
飽和脂肪酸高摂取	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 日飽和脂肪酸摂取量平均値</li> </ol>
野菜果物摂取不足	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 日野菜摂取量平均値</li> <li>1 日果物摂取量平均値</li> <li>果物摂取 1 日 100 グラム未満の者の割合</li> </ol>
睡眠不足	<ol style="list-style-type: none"> <li>睡眠時間各カテゴリの割合</li> <li>睡眠により休養を十分とれていない者の割合</li> <li></li> </ol>
歯・口腔の健康	<ol style="list-style-type: none"> <li>歯の本数</li> <li>歯周病割合（歯肉炎症所見有の割合）</li> <li>過去一年間の歯科検診受診者割合</li> <li>口腔ケア方法各カテゴリの割合</li> </ol>

厚生労働科学研究費補助金  
(循環器疾患・糖尿病生活習慣病対策総合研究事業)  
分担研究報告書

**人口構成、社会経済状況、生活習慣の変化を考慮した疾病構造と経済的負荷の将来予測**

- 公的統計資料からの医療費データの活用の可能性と限界に関する研究 -

研究分担者 大久保一郎 筑波大学医学医療系 教授  
研究協力者 星 淑玲 筑波大学医学医療系 非常勤研究員

**研究要旨**

疾病構造変化による経済的負担を推計するためには、対象とする疾患ごとの医療費のデータが必要である。そのため、公的統計資料の中から利用できるデータを検索し、その利用性可能性を検討することを目的とした。その結果、厚生労働省が所管する国民医療費、社会医療診療行為別調査、医療給付実態調査が利用可能であった。しかし、傷病の分類方法、年齢階級、期間の単位等の相違があることが判明した。結論として、年齢階級別数と疾病分類数から、最も細かいデータを得ることができるのは医療給付実態調査であった。しかし、患者数の推計に使用する傷病分類や目的とする経済的負荷の定義との関係もあり、どの調査のデータを選択するかは一概に決定できない。また本統計調査の利用可能性を考慮した患者数データの推計も必要である。さらにより詳細な疾病ごとの医療費にはNDB(ナショナルデータベース)の利用を考慮する必要がある。

**A 研究目的**

本研究班全体の重要な目的として、2050年における疾病構造の将来予測を行い、その経済的負荷を推計することがある。経済的負荷を医療費への影響と考え、国民医療費ベースにおける将来の医療費の予測をすることが求められている。医療費は患者数に一人当たり医療費を乗じることにより計算できる。患者数の推計は種々の生活習慣病対策の効果に一定の仮定をおいて推計できる。一方、一人あたりの医療費は対象とする疾患毎にレセプトを利用して医療機関等から直接測定する方法と、既存の公的統計資料を活用する方法がある。前者は多くの労力、時間、費用を要するが、後者は比較的容易に取得でき、また

大規模な調査であり抽出方法も適切であるので、そのデータは全国の平均値として取り扱うことができる。しかし公的な統計資料はその本来の目的があり、本研究班全体が求めるデータが表章されていない可能性がある。本研究は医療費の推計に利用できる可能性のある公的統計資料を検索し、利用可能範囲を探り、かつその限界を把握し、今後の研究への課題を探ることを目的とする。

**B 研究方法**

政府が所管する公的統計資料を探り、その中で本研究班全体の目的である医療費推計に利用できる統計資料をインターネットや報告書から調査する。

(倫理面への配慮)

本調査研究は文献検索等であり、倫理的問題は生じない。

## C 研究結果

本研究で利用できる可能性を有する公的な統計資料として、「国民医療費」、「社会医療診療行為別調査」、「医療給付実態調査」が把握できた。いずれも厚生労働省から毎年公表されているものであり、その特徴は以下の通りであった。

### 1 国民医療費

当該年度内の医療機関等における傷病の治療に要する費用を推計したものであり、この額には診療費、調剤費、入院時食事・生活医療費、訪問看護医療費のほかに、健康保険等で支給される移送費等が含まれている。1年間の推計医療費が示されている。

傷病分類別医療費は性別、年齢階級別、入院・入院外別等で示されている。医科医療費としての表章であり、薬局調剤医療費は含まれていない。

年齢階級は「0-14歳」、「15-44歳」、「45-64歳」、「65歳以上」の4区分であり、さらに「70歳以(再掲)」、「75歳以上(再掲)」が掲載として示されている。

傷病分類別はICDの大分類( )から )として、一部再掲でより小さな傷病分類で示されている。具体的には「糖尿病(再掲)」、「高血圧性疾患(再掲)」、「虚血性心疾患(再掲)」、「その他の心疾患(再掲)」、「脳梗塞(再掲)」、「その他の脳血管疾患(再掲)」等である。

医療費は区分毎の1年間の総額が示されており、一人当たりの金額ではない。

### 2 社会医療診療行為別調査

本調査は全国健康保険協会管掌健康保険、

組合管掌健康保険、共済組合等の保険、国民健康保険及び後期高齢者医療制度における医療の給付の受給者にかかる診療行為の内容、傷病の状況、調剤行為の内容及び薬剤の使用状況等を明らかにすることを目的に、診療報酬明細書の6月審査分を抽出している。当該月6月の抽出データから、全国の1月分のデータを推計しており、単位は点数(1点10円)である。

傷病分類別医療費は年齢階級別、診療行為大分類等で示されている。医科診療のみであり、薬局調剤費は含まれていない。

年齢階級別は5歳刻みであり、85歳以上までの18区分である。

傷病分類はICDの大分類( )から )であり、再掲等によるより小さな傷病分類は示されていない。従って糖尿病であれば「内分泌、栄養及び代謝疾患」の中に、また高血圧性疾患であれば「循環器系の疾患」の中に含まれる。なお、ICD中分類別(約130分類)による統計も示されているが、年齢階級別との組み合わせはない。

区分ごとの数値は1年間の総点数(1点10円)であり、一人当たりの1年間の点数ではない。

### 3 医療給付実態調査

本調査は医療保険制度加入者の受診状況を年齢別、疾病分類別当様々な切り口から観察し、医療保険制度の健全な発展のための基礎資料を得ることを目的としたものであり、医療保険制度の全ての保険者(後期高齢者医療広域連合を含む。)に係る全ての診療報酬明細書及び調剤報酬明細書(医科入院、医科入院外、歯科、調剤)を対象としている。

傷病分類別医療費は性別、年齢階級別、入院・入院外別で示されている。医科医療費としての表章であり、薬局調剤医療費は含まれ

ていない。

年齢階級別は5歳刻みであり、100歳以上までの21区分である。

傷病分類はICDの中分類(約130分類)である。具体的には「糖尿病」、「高血圧性疾患」、「虚血性心疾患」、「その他の心疾患」、「くも膜下出血」、「脳内出血」、「脳梗塞」、「脳動脈硬化(症)」、「その他の脳血管疾患」、「動脈硬化(症)」等の分類がある。

医療費は区分毎の1年間の総額が示されており、一人当たりの金額ではない。また制度的に医療保険制度によるものであり、自費診療分や労働災害による診療費は含まれない。

## D 考察

### 1 利用の可能性

医療費の推計に必要とされる性別・年齢階級別・医療費データは、厚生労働省が毎年公表している「国民医療費」、「社会医療診療行為別調査」、「医療給付実態調査」から入手できる。それぞれ調査の目的が異なるため、その表章は同一ではなく特徴がある。傷病分類数と年齢階級別数の組み合わせから最も詳細なデータが得られるのは、「医療給付実態調査」であった。

また経済負担を国民医療費の推移で考えると、「国民医療費」のと数値の比較は必須である。本研究班で推計した結果からの乖離がある場合は、「国民医療費」との何らかの補正が必要となるであろう。

「社会医療診療行為別調査」ではその目的が診療行為にあるため、性別年齢階級別との組み合わせは傷病大分類のみである。そのためその利用は限定される。また、医療費のみの観点から、そのデータはすべて「医療給付実態調査」に含まれていると考えられる。

3種類の統計の傷病分類の特徴から、患者数の推計においてどの程度の傷病分類とする

かを重要な示唆が得られた。

### 2 利用上の注意と限界

3種類の統計で共通する課題は、一人当たり医療費ではなく、その区分における単位は医療費総額である。従って、年齢階級別の人口数で除する必要がある。

薬局調査医療費はいずれの統計にも含まれていない。処方箋に傷病名の記載がないことが原因と思われる。つまり院外処方された薬剤費を把握することはできない。そのため実際の傷病別医療費としては過小評価となる。

またこれらの統計調査はレセプトからの傷病名を根拠としており、複数の傷病名がある場合は、そのレセプト内のすべての医療費が主傷病の医療費としてカウントされている。従って、主傷病として選択されやすい疾患は過大評価をされている可能性はある。また逆に主傷病として選択されにくい傷病(例えば、軽度の糖尿病、高血圧等)は他の疾患にカウントされ過小評価される。

これらは本統計調査の限界であり、その修正は困難であるが、その限界を理解することは重要である。しかし、国民医療費を経済的負担とするのであれば、これは特に大きな問題ではないかと思われる。

薬局調剤医療費が欠落していること、また傷病による過大評価や過小評価があることの課題を克服するためには、厚生労働省がこの数年前から開始した全レセプト情報を活用できるナショナルデータベース(NDB)を利用することも可能である。ただし、その入手には手続き上時間がかかることを覚悟する必要がある。

## E 結論

医療費の推計に必要とされる性別・年齢階級別・医療費データは、厚生労働省が毎年公

表している「国民医療費」、「社会医療診療行為別調査」、「医療給付実態調査」から入手できることが分かり、傷病分類別数と年齢階級別数の組み合わせから最も詳細なデータが得られるのは、「医療給付実態調査」であった。しかし、経済負担を国民医療費の推移で考えると、「国民医療費」のと数値の比較は必須である。

薬局調剤医療費が欠落していること、また傷病による過大評価や過小評価があることの課題を克服するためには、厚生労働省がこの数年前から開始した全レセプト情報を活用できるナショナルデータベース（NDB）を利用も考慮できる。

## **F 健康危機情報**

特になし。

## **G 研究発表**

- 1 論文発表  
なし
- 2 発表  
なし

## **H 知的財産等の出願・登録状況**

- 1 特許取得  
なし
- 2 実用新案登録  
なし
- 3 その他



## 循環器疾患の要因と動向予測

コホート研究における循環器疾患発症率・死亡率に関する検討

研究分担者 齊藤 功 愛媛大学大学院医学系研究科看護学専攻

### 研究要旨

循環器疾患患者数の将来推計を行うためには、コホート研究を用いた発症率・死亡率のデータが必要になる。しかしながら、コホート研究による発症・死亡率がどの程度地域を代表しているのかを示した疫学研究はほとんどなく、違いがあるとすればどのくらい異なっているのかエビデンスが必要と考えられた。結果、コホート研究から得られた脳卒中、虚血性心疾患死亡率は人口動態統計の値とほぼ一致した。発症率に関しては、地域発症登録と比較した場合、脳卒中は同程度ではあったが、心筋梗塞は年齢階級による違いを認めた。コホート研究から得られる死亡率は、人口動態統計のそれに近似しており、シミュレーションの際のパラメーターとして活用できる可能性が示唆された。

### A．研究目的

本研究班はシミュレーションの手法を用いて、がん・循環器疾患患者数の将来推計を行うことを目的としている。そのためには、高血圧や糖尿病等のリスク保有者の循環器疾患発症率・死亡率の情報が必要になる。

リスク保有者の発症・死亡率は人口動態統計などの一般的な統計情報から求めることはできないため、一般集団のコホート研究から求めざるを得ない。しかしながら、そのようなコホート研究は通常健診等の受診者を対象に集団が設定されるため、おのずと健康意識の高い人が選ばれ、その結果、コホート研究から得られる発症率や死亡率は実際の値に比べて過小評価していると考えられている。しかし、実際のところこの点に関して疫学研究はほとんどなく、違いがあるとすればどのくらい異なっているのかエビデンスが必要と考えられた。

### B．研究方法

愛媛県〇市(人口約5万人)では、1996～1998年の基本健康診査受診者を対象(40歳以上)にコホート集団を設定し、地域全体の脳卒中・心筋梗塞の発症登録を行いながらコホート研究を実施している。脳卒中と心筋梗塞の発症は、WHOモニカ基準に基づき市内主要病院において把握した。本研究では、循環器疾患既往者を除く40～79歳の男女4,357人をベースラインから10年間追跡調査し、その間の脳血管疾患と虚血性心疾患の死亡ならびに発症の有無をとらえ、人年法によりそれぞれの死亡率と発症率を算出した。また、1999～2008年の10年間の人口動態統計と地域全体の発症登録より死亡率と発症率を求めた。発症登録は再発を除き新規発症のみを抽出した。死因は国際疾病分類[ICD-10]に従って分類した(虚血性心疾患[I20-I25]、

脳血管疾患[I60-I69] )。これら死亡率と発症率を算出する際分母は当該地域の各年の人口を用いた。

(倫理面への配慮)

本研究は愛媛大学大学院医学系研究科倫理委員会の承認を得て実施している。

## C . 研究結果

図 1 にコホート研究における脳卒中、虚血性心疾患死亡率と地域全体の人口動態統計に基づく死亡率の比較を示した。男性の脳卒中死亡率に関しては、コホート研究の死亡率と地域全体の死亡率はほぼ一致していた。女性においても同様の結果であった。

虚血性心疾患死亡に関しては、男性の 40 歳代、50 歳代の死亡率自体が低いため比較することは難しかったが、60 歳代、70 歳代ではむしろコホート研究の死亡率が若干高かった。女性ではほぼ同じ死亡率を認めた。

次に発症率についてみると (図 2)、脳卒中発症率は、男女ともコホート研究の発症率と地域登録の発症率はほぼ同じ傾向を示した。また、心筋梗塞発症率は、年齢階級による違いがあり、70 歳代はコホート研究による発症率が低かった。

## D . 考察

本研究はコホート研究から得られる死亡率・発症率について、地域全体の値と比較することにより、コホート研究のそれらの値がどの程度地域全体と乖離しているのか疫学的なエビデンスを探ることを目的に実施した。

その結果、脳卒中ならびに虚血性心疾患死亡率は、両者がほぼ一致しており、コホート研究の率はほぼ地域全体を表していることが示唆された。また、発症率についてみると、

脳卒中に関しては男女ともにコホート研究の発症率と地域登録の発症率は同様の傾向を示していた。虚血性心疾患に関しては、発症数が極めて少ないため比較は困難であったが、70 歳代のところで率が異なるなど、年齢階級による違いがあった。

これらの結果は、当初、健診受診者を対象とするコホート研究の率は一般の集団の率よりも低いのではないかという予測とは異なり、ほぼ同程度の率であることが示された。死亡率に関しては、人口動態統計のデータとの比較であるから、地域の死亡率の悉皆性は高く、それに類似した値がコホート研究から得られたことは非常に興味深い。

また、地域発症登録は、主要病院における登録のため、登録自体の漏れがあることは否めない。発症登録の精度を確認する方法は難しいが、今後、精度と合わせて比較する必要がある。さらに、コホート研究の場合、集団全体として年齢が毎年 1 歳ずつ増えていくため、この影響を考慮する必要がある。今後、より詳細な検討が必要である。

## E . 結論

コホート研究から得られた死亡率は、地域全体の死亡率を概ね反映していると考えられた。シミュレーションのパラメータとしてコホート研究から得られる死亡率あるいは発症率を用いることは十分に可能であることが示唆された。

本研究は一地域での検討であったが、より一般化するためには、今後、異なるコホートを含め、より大きな集団での検討が必要である。

## F . 健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

## **G．研究発表**

### **1．論文発表**

なし

### **2．学会発表**

なし

## **H．知的財産権の出願・登録状況**

**(予定を含む)**

### **1．特許取得**

なし

### **2．実用新案登録**

なし

### **3．その他**

なし

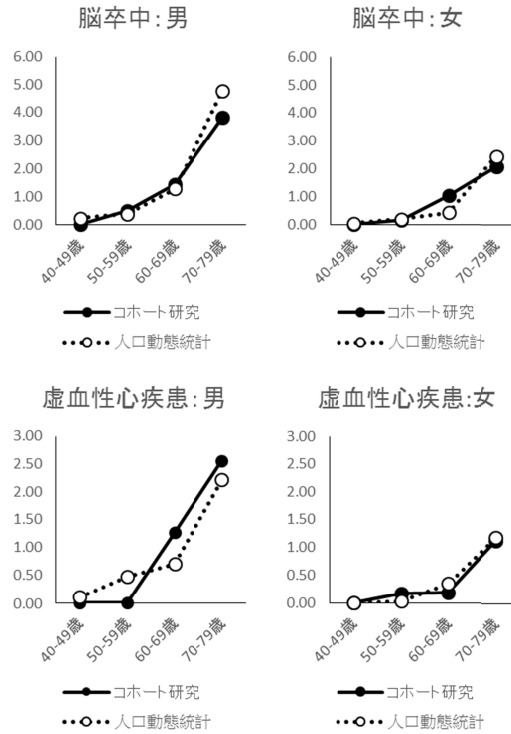


図1 コホート研究と地域全体の脳卒中ならびに虚血性心疾患死亡率（人口千対）の比較

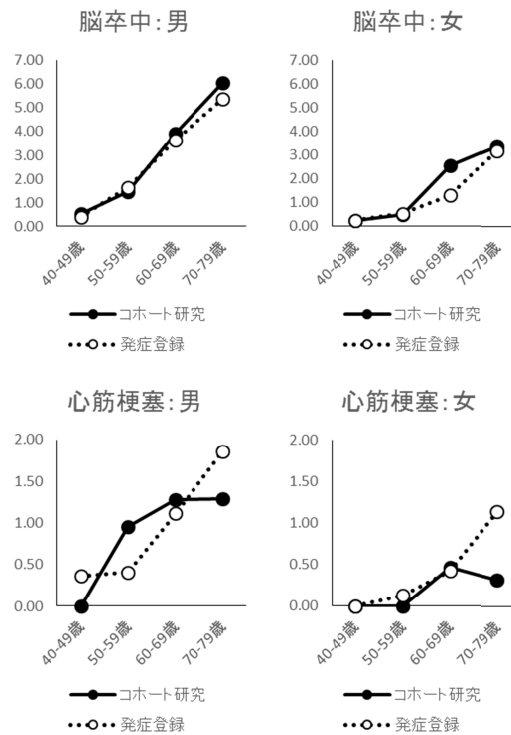


図2 コホート研究と地域全体の脳卒中ならびに心筋梗塞発症率（人口千対）の比較

## 疾病構造の将来予測とツール開発

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 部長

### 研究要旨

健康日本21(第2次)で第4次となる国民健康づくり運動を、より長期的に効果的に推進していくためには、今後数十年間という長期における人口構成の変化等を踏まえて疾病構造の変化や経済的負担について予測することが必要である。本分担研究では、死因別年齢調整死亡率等の改善に伴って、長期的に生じる死因別死亡の状況の変化、平均寿命の延伸、人口構成の変化について、将来推計を行う方法を開発することを目的とする。生命表の「特定死因を除去した場合の平均余命の伸び」の計算原理を応用して、死因別の年齢調整死亡率が改善した場合の、平均寿命の伸び等について将来推計を行う方法を検討し、健康日本21(第2次)の目標を例として試算を行った。

### A. 研究目的

健康日本21(第2次)で第4次となる国民健康づくり運動を、より長期的に効果的に推進していくためには、今後数十年間という長期における人口構成の変化等を踏まえて疾病構造の変化や経済的負担について予測することが必要である。本分担研究では、健康日本21(第2次)で目標としているリスク因子等の改善、およびそれによって期待される循環器疾患・悪性新生物等の年齢調整死亡率の低下の結果として、長期的に生じる死因別死亡の状況の変化、平均寿命の延伸、人口構成の変化について、将来推計を行う方法を開発することを目的とする。

### B. 研究方法

主要な死因別の年齢調整死亡率(または年齢別死亡率)が変化したときに、将来の死因別死亡数、人口構成、平均寿命の変化を推計

することを考える。

類似の方法として、生命表と人口動態統計(死亡)に基づいて計算される「特定死因を除去した場合の平均余命の伸び」がある<sup>1)</sup>。これは、悪性新生物や脳血管疾患などの特定の死因が完全に(100%)除去された場合に期待される平均余命の伸びを推計したものであり、現実的にはこれらの死因が100%除去される状況はあり得ないが、同じ計算原理を用いれば、健康日本21(第2次)で目標としているように、特定の死因による年齢調整死亡率が一定割合で改善した場合(例:75歳未満の悪性新生物年齢調整死亡率を12%低下)の平均余命の伸びや人口構成の変化等を推計することが可能と考えられる。

「特定死因を除去した場合の平均余命の伸び」では、 $x$ 歳以上 $x+n$ 歳未満における第 $i$ 死因および全死因による死亡数(人口動態統計の死亡数)をそれぞれ  ${}_nD_x^i$ ,  ${}_nD_x$  と表すと、

第*i*死因を除去した場合の生命表における死亡率は、

$${}_nq_x^{(-i)} \approx 1 - \exp\left\{\left(1 - \frac{{}_nD_x^i}{nD_x}\right) \log n p_x\right\} \dots$$

と近似される<sup>1)</sup>。ここで、 ${}_n p_x$  は生命表における生存率である。「特定死因を除去した場合の平均余命の伸び」では第*i*死因として、悪性新生物、脳血管疾患等の一般的な死因分類が用いられているが、例えば「悪性新生物のうちの12%」を第*i*死因と定義すれば、「悪性新生物が12%減少した場合の平均余命の伸び」も同様の原理で計算可能と考えられる。複数死因を組み合わせた場合も同様である。すなわち、全ての死因*j*について死亡率がRR<sub>*j*</sub>倍（例えば12%減少ならばRR<sub>*j*</sub> = 0.88）に変化する場合、式で ${}_nD_x^i$ の代わりに、 $\sum_j \left( (1 - RR_j) \times {}_nD_x^j \right)$ とする。

本研究では、健康日本21（第2次）の指標の設定年に合わせて、第21回生命表（2010年完全生命表）<sup>2)</sup>、2010年人口動態統計（性・年齢別・死因別死亡数）、2010年国勢調査人口（日本人人口）を用い、全て男女別に計算した。2010年～2022年までの各指標の将来推計は、2010年の生命表における年齢別死亡率が将来も不変と仮定した場合（シナリオ『現状維持』）と、健康日本21（第2次）で「主要な生活習慣病の発症予防と重症化予防の徹底に関する目標」に掲げられている、「75歳未満のがんの年齢調整死亡率の減少」が2015年までに、「脳血管疾患・虚血性心疾患の年齢調整死亡率の減少」が2022年までに達成された場合（シナリオ『3目標達成』、表1）の両シナリオから計算される各年の生命表を用いて行った。なお、年齢調整死亡率の減少が指標とされているが、該当年齢の全ての年齢別死亡率が同じ比率で減少するとみなした。

y年（y = 2011～2022）のx歳人口は、

$$N_{yx} = N_{y-1, x-1} \times \left(1 - {}_1q_{x-1}^{(-i)}\right)$$

により推計した。なお、単純化するため、出入国による人口の移動は考えないこととした。

y年のx歳の死因別死亡数は、

$$M_{yx}^i = N_{yx} \times {}_1q_x^i$$

により推計した。ここで、死因*i*による生命表上の死亡率 ${}_1q_x^i$ は、全死亡率 ${}_1q_x$ と人口動態統計の死亡数の比から、

$${}_1q_x^i \approx {}_1q_x \times \frac{{}_1D_x^i}{{}_1D_x}$$

とした。

（倫理面への配慮）

人口動態統計の利用にあたっては、厚生労働省統計情報部に必要な利用申請を行って許可を得た。

表1. 健康日本21（第2次）における3死因に関する目標と期待される平均寿命の伸び

指標	目標（減少率）		平均寿命の伸び（歳）	
	男性	女性	男性	女性
脳血管疾患の年齢調整死亡率の減少	-16%	-8%	0.14	0.07
虚血性心疾患の年齢調整死亡率の減少	-14%	-10%	0.09	0.05
75歳未満のがんの年齢調整死亡率の減少	-12%	-12%	0.26	0.16
3目標達成			0.50	0.28

単純な和ではない。

## C. 研究結果

表1に、3死因に関する目標が達成された場合に期待される平均寿命の伸びを示した。男女ともに悪性新生物と脳血管疾患の改善による平均寿命への寄与が大きく、特に男性で大きい。

図1に、シナリオ『現状維持』と『3目標達成』の場合の、2022年における死因別・年齢別死亡数の予測を示した。高齢人口の増加に伴って、80歳以上の死亡数が大幅に増加するが、『3目標達成』の場合には、脳血

管疾患・虚血性心疾患の死亡数がやや少ない。全死因の死亡数の減少率は小さい。

図2は、人口構成の変化の予測である。『3目標達成』では、平均寿命の延びによって、『現状維持』に比べてごくわずかに高齢側にシフトする。

## D．考察

生命表の「特定死因を除去した場合の平均余命の延び」の計算原理を応用して、死因別の年齢調整死亡率が改善した場合の、平均寿命の延び等について将来推計を行う方法を検討し、健康日本21（第2次）の目標を例として試算を行った。

2022年には、高齢人口の増加によって、3死因による高齢者の死亡数が大幅に増加することが示され、これを抑えるために健康日本21（第2次）の目標達成の重要度があらためて確認できた。悪性新生物については現在のがん対策推進基本計画に合わせて2015年までの75歳未満の年齢調整死亡率を指標にしているため、改善幅は小さめに設定されており、2022年までの改善幅は今後の計画に応じてより大きくなることが予想される。

悪性新生物や循環器疾患の死亡率の低下に伴って平均寿命が延び、高齢人口の増加が加速する可能性もあるが、今回の試算では人口構成に与える影響はごくわずかであった。

国立社会保障人口問題研究所の『日本の将来推計人口（平成24年1月推計）』では、死亡率の将来推計に、年々改善傾向にある「死亡の一般的水準（死亡指数）」をパラメータとして用いているが、死亡指数自体がその時々死因別死亡率を反映するものであるため、死因別死亡率の変化に伴う将来予測を行う本研究では、死亡指数は考慮しなかった。

本年度は、将来推計の方法を検討し、3死

因に関する目標が達成されたシナリオについて2022年までの試算を行った。次年度以降は、リスク因子の改善が、将来の死因別死亡率、死亡数、平均寿命、人口構成に及ぼす影響について検討を進め、2050年頃までのより長期的な推計を行う。また、本研究の計算はエクセル上で可能であり、都道府県別の生命表、人口、死亡数を利用して、都道府県における推計にも利用可能なツールとして提供できるようにする予定である。

## E．結論

生命表の「特定死因を除去した場合の平均余命の延び」の計算原理を応用して、死因別の年齢調整死亡率が改善した場合の、平均寿命の延び、死因別・年齢別死亡数、人口構成の変化について将来推計を行う方法を検討し、健康日本21（第2次）の目標を例として試算を行った。

### <参考文献>

- 1) 厚生労働省．平成22年簡易生命表．
- 2) 厚生労働省．第21回生命表（平成22年完全生命表）．

## 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

なし。

## H．知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

なし。

1. 特許取得

なし。

3. その他

なし。

2. 実用新案登録

図2. 健康日本21(第2次)の3死因に関する目標が達成された場合の、人口構成の将来予測

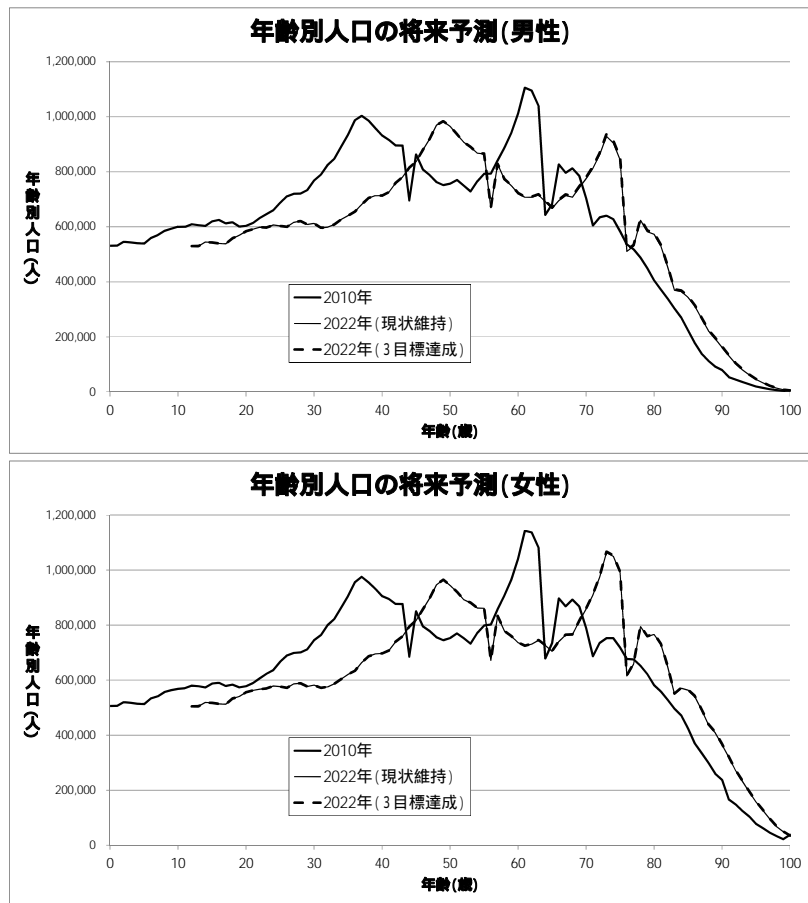




図1. 健康日本22 1 (第2次)の3死因に関する目標が達成された場合の、死因別・年齢別死亡数の将来予測(脳血管疾患、虚血性心疾患)

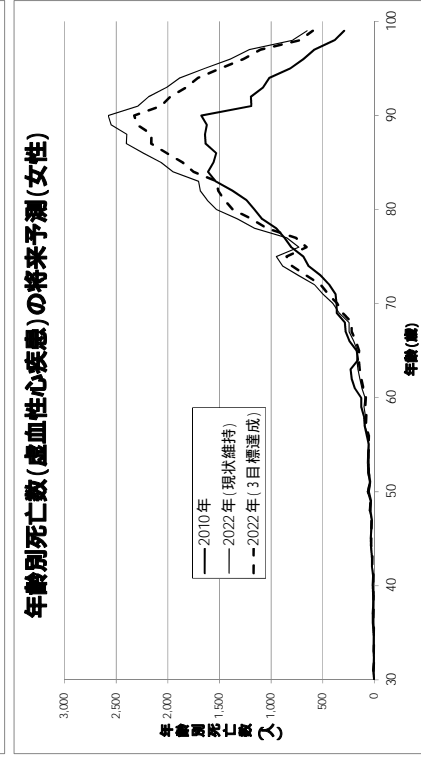
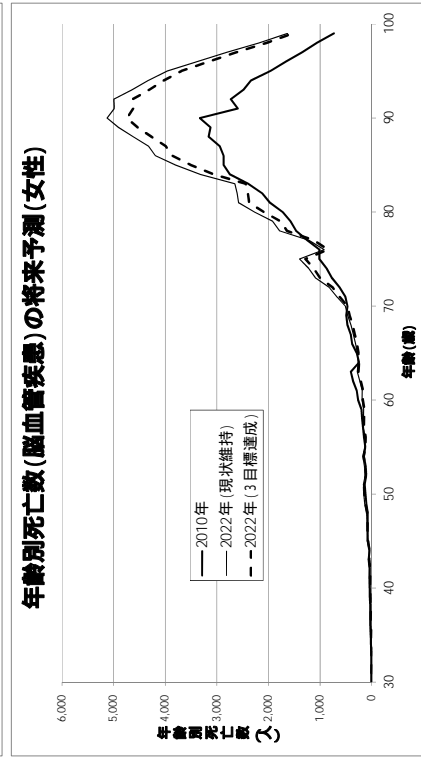
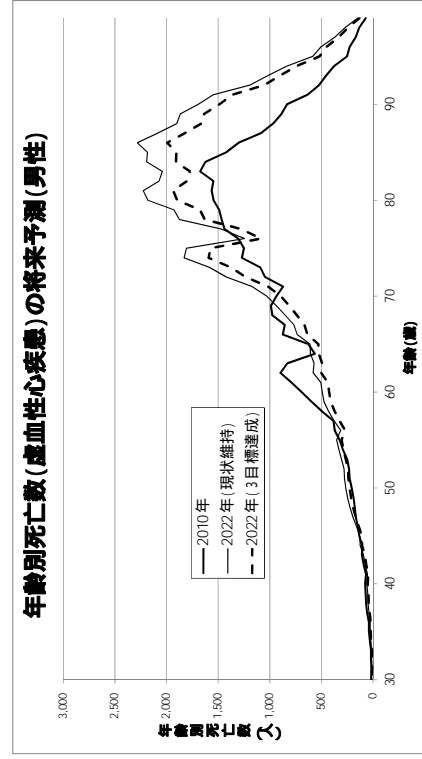
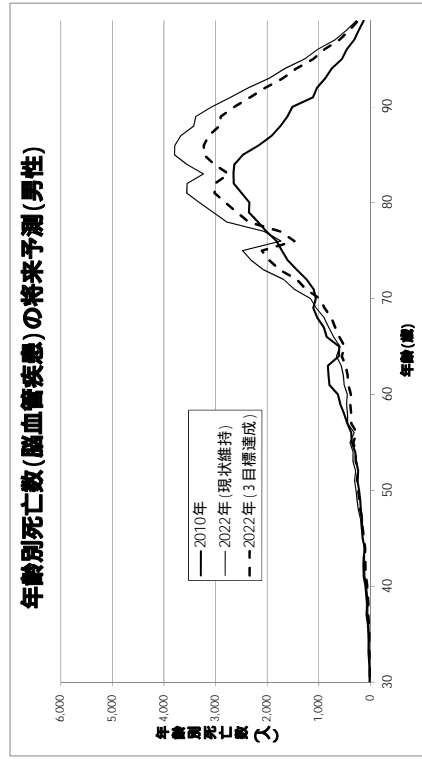
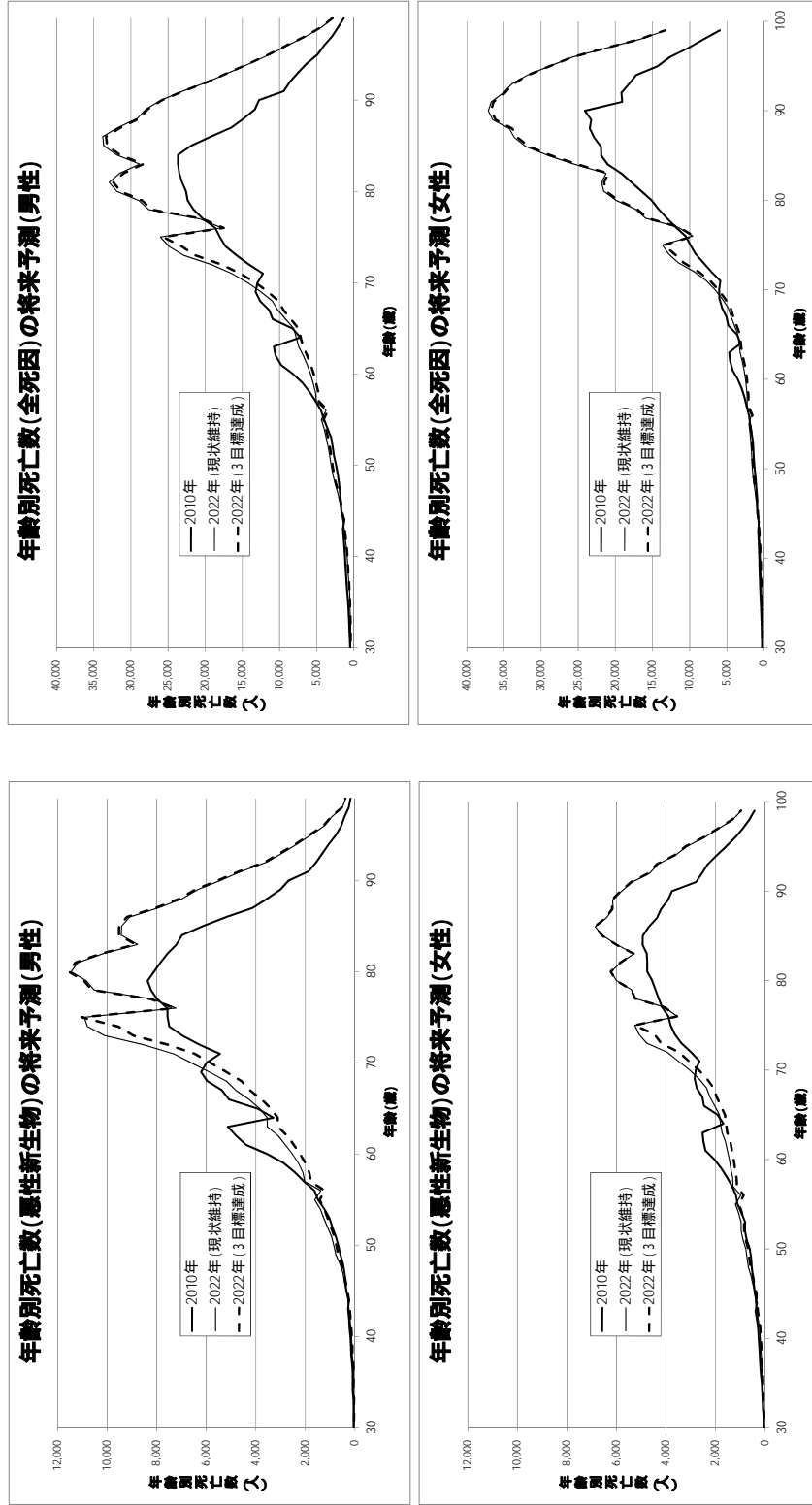


図1. 健康日本21(第2次)の3死因に関する目標が達成された場合の、死因別・年齢別死亡数の将来予測(悪性新生物、全死因)



## システム・ダイナミックスを用いた疾病構造の将来動向予測

- システム・ダイナミックスによる産業大分類別人口および死亡数の推移の検討 -

研究分担者 西 信雄 (独)国立健康・栄養研究所 国際産学連携センター

研究協力者 杉山雄大 (独)国立国際医療研究センター 糖尿病内分泌代謝科

### 研究要旨

1980年から2010年までの国勢調査および人口動態職業・産業別統計の公表値をもとに、システム・ダイナミックスの手法を用いて、30歳から59歳の男性について産業大分類別の人口と死亡数の推移に関するシミュレーションを行った。その結果、2010年以降2020年まで、無業者は第二次あるいは第三次産業従事者と異なる推移を示し、一部の年齢階級で死亡数が増加する可能性が示された。

### A . 研究目的

わが国の産業構造は高度経済成長期を経て大きく変化し、第一次産業従事者が減少する一方、第三次産業従事者が7割を占めるまで増加した(平成22年国勢調査)。また失業率は1990年代以降上昇傾向にあり、近年は4~5%台で推移している。男性の就労人口における死亡率は、第二次あるいは第三次産業従事者に比べて第一次産業従事者において高く、無業者(unemployment)においてさらに高い(平成22年度人口動態職業・産業別統計)。今後の産業構造、人口構成の変化にともなう死亡の動向を予測することは、予防医学の観点からも重要な課題である。

本研究は、男性就労人口における産業大分類別の死亡について、システム・ダイナミックスによるシミュレーションモデルを作成し、産業大分類別の人口、死亡数について今後の推移を予測することを目的とし

た。

なお、システム・ダイナミックスは1950年代後半にマサチューセッツ工科大学(MIT)のJay W. フォレスターによって開発された手法で、ストックとフローを設定して非線形的変化やフィードバック、時間的遅れなどをモデルに取り込むことを可能としたものである。最近パーソナルコンピュータの性能が向上したことにより、ソフトもいくつか開発され、予防医学の分野でも実用例が多くみられるようになっている。

### B . 研究方法

公的統計から得られる1980年から2010年まで5年ごとの公表値をもとに、30歳から59歳までの男性について、2020年までの産業大分類別(第一次産業、第二次産業、第三次産業、無業)の人口、死亡数のシミュレーションをシステム・ダイナミックスの手法により行った。

産業大分類別の人口は、昭和 55 年から平成 22 年まで 5 年ごとの国勢調査報告をもとに、30 歳から 59 歳まで 5 歳階級ごとに入手した。また、産業大分類別の死亡数および死亡率は、「職業・産業別人口動態統計：人口動態統計特殊報告 昭和 55 年度」および昭和 60 年度から平成 22 年度まで 5 年ごとの「人口動態職業・産業別統計：人口動態統計特殊報告」から、30 歳から 59 歳まで 5 歳階級ごとに入手した。なお、昭和 45 年度と 50 年度の職業・産業別人口動態統計：人口動態統計特殊報告では、該当する表が掲載されていなかった。

シミュレーションモデルは図 1 に示す構成とし、第一次産業(primary industry: PI)、第二次産業(secondary industry: SI)第三次産業 (tertiary industry: TI) および無業 (unemployment: UE)のそれぞれについて作成した。

第一次産業を例にとると、「PI by age」はストックで、使用ソフト（後述）の下添え字 (subscript) の機能により、30~34 歳から 55~59 歳の 6 つの 5 歳階級と 60 歳以上の計 7 つのグループに区分した。「PIto30」は 25~29 歳の年齢階級から 30~34 歳の年齢階級に流入するフローを示す。「PI deaths」は、前述の計 7 つの年齢グループから発生する死亡数で、統計値の 5 年ごとの死亡率 (PI dr) を、ストックの人口にかけあわせることにより求めた。死亡率は図 2 に示すとおりで、間の年については直線的に内挿しており、2010 年以降は現状維持 (status quo) としている。「PI migrations」は第一次産業のストックから流出するフロー（値がマイナスの場合は流入のフロー）で、第一次産業から第二次、第三次産業あるいは無業への移動を示している。「PI mr」は、1985 年から 2010 年までそれぞれ 5 年前の人口と

の比から求めた値を入力（1980 年は 0、その他の間の年については直線的に内挿）しており、乗数 (multiplier) の「TI a」をもとに統計値の人口に対して最適化 (optimization) を行った。

ソフトは、Ventana Systems, Inc.の有料版の Vensim DSS を用いた。本モデルについては、コホート内の混合 (cohort blending) が生じないように機能を追加し、連続コホートとして年齢コホート間の移動が生じるようにした (Eberlein RL, Thompson JP, 2013)。なお、「PI control」や「PI shift」、「cohort length」は連続コホート用の変数であり、詳細の説明は省略する。

（倫理面への配慮）

本研究は公的統計の公表値を利用してシミュレーションを行うもので、倫理面の問題は生じないと考える。

## C . 研究結果

年齢階級別産業大分類別の人口と死亡数のシミュレーション結果を、図 3 と図 4 に示す。

年齢階級別にみた産業大分類別の人口は 2010 年以降、第二次産業と第三次産業が概して同様の推移を示すのに対して、無業の推移はそれらとは異なる傾向を示している。特にその傾向は 40 歳代において顕著であり、第二次および第三次産業従事者は減少傾向にあるのに対して、無業者は増加傾向を示した。

年齢階級別にみた産業大分類別の死亡数も人口と同様に、2010 年以降、第二次産業と第三次産業が概して同様の推移を示すのに対して、無業の推移はそれらとは異なる傾向を示している。特にその傾向は 40 歳代および 50~54 歳において顕著であり、第二次および第三次産業従事者は減少あるいは

横ばいの傾向にあるのに対して、無業者は増加傾向を示した。

## D．考察

本研究では産業構造、人口構成の変化にともなう人口および死亡の動向を予測した。一部の年齢階級で無業の人口が増加し、それに合わせて死亡数も増加することが示された。無業者の死亡率が高まることが予想されることから、疾患の早期発見、早期治療の体制を充実させることが望まれる。

シミュレーションモデルでは、第一次、第二次、第三次産業および無業のモデルを連結せずに、別々に作成した。それは、これら産業大分類間の移動、あるいは有業者から無業者への移動の実態については把握が困難なためである。そのため、シミュレーション用の計算に移動 (migrations) は有用であったが、移動を考慮した相互に連動したシミュレーション結果は明らかにできなかった。

システム・ダイナミックスのモデルでは、各ストックの人口に死亡率をかけることにより死亡数を計算する。その結果、死亡が発生することによって (時間幅の設定に応じて) 逐次人口が減少するため、曲線的なシミュレーション結果が得られる。統計値が5年ごとであるため、シミュレーションの妥当性を厳密に判断することは困難であるが、乗数を用いた移動の計算の方法など、今後改善が可能と思われる。

またシステム・ダイナミックスのモデルでは、人口 (ストック) の特性 (年齢等) に応じた死亡率を適用するため、人口と死亡率とで分類が一致する必要がある。本研究では、産業大分類を取り上げたが、国勢調査と人口動態統計で同じ分類が用いられている配偶関係などでも、システム・ダイ

ナミックスのモデルを作成することが可能である。今後、これらのモデルを応用して、非感染性疾患の予防の観点から、リスクチャートの形式で公表されている循環器疾患の罹患・死亡などについても、人口と罹患・死亡率をリスクごとに推計してシミュレーションモデルを作成することが必要である。

## E．結論

システム・ダイナミックスを用いて、公的統計の公表値をもとに産業大分類別の人口と死亡数の推移に関するシミュレーションを行った。その結果、2010年以降2020年まで、無業者は第二次あるいは第三次産業従事者と異なる推移を示す可能性が示された。

## F．健康危険情報

(総括研究報告書にまとめて記入)

## G．研究発表

### 1．論文発表

なし

### 2．学会発表

Nishi N, Sugiyama T. A simulation model of deaths in Japanese working men by major groups of industry. The First Asia-Pacific System Dynamics Conference February 23, 2014, Tokyo.

## H．知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む)

### 1．特許取得

なし

### 2．実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

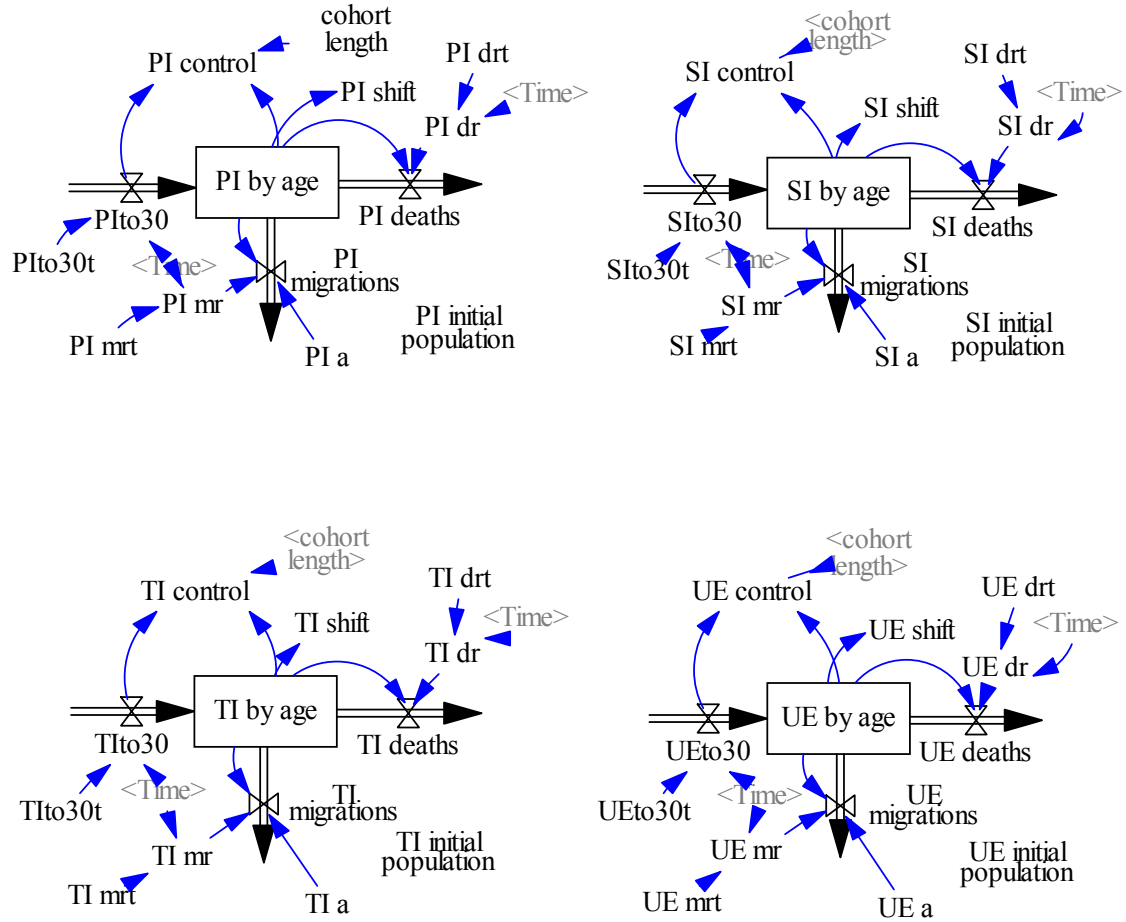


図1 システム・ダイナミクスによる産業大分類別死亡数のシミュレーションモデル





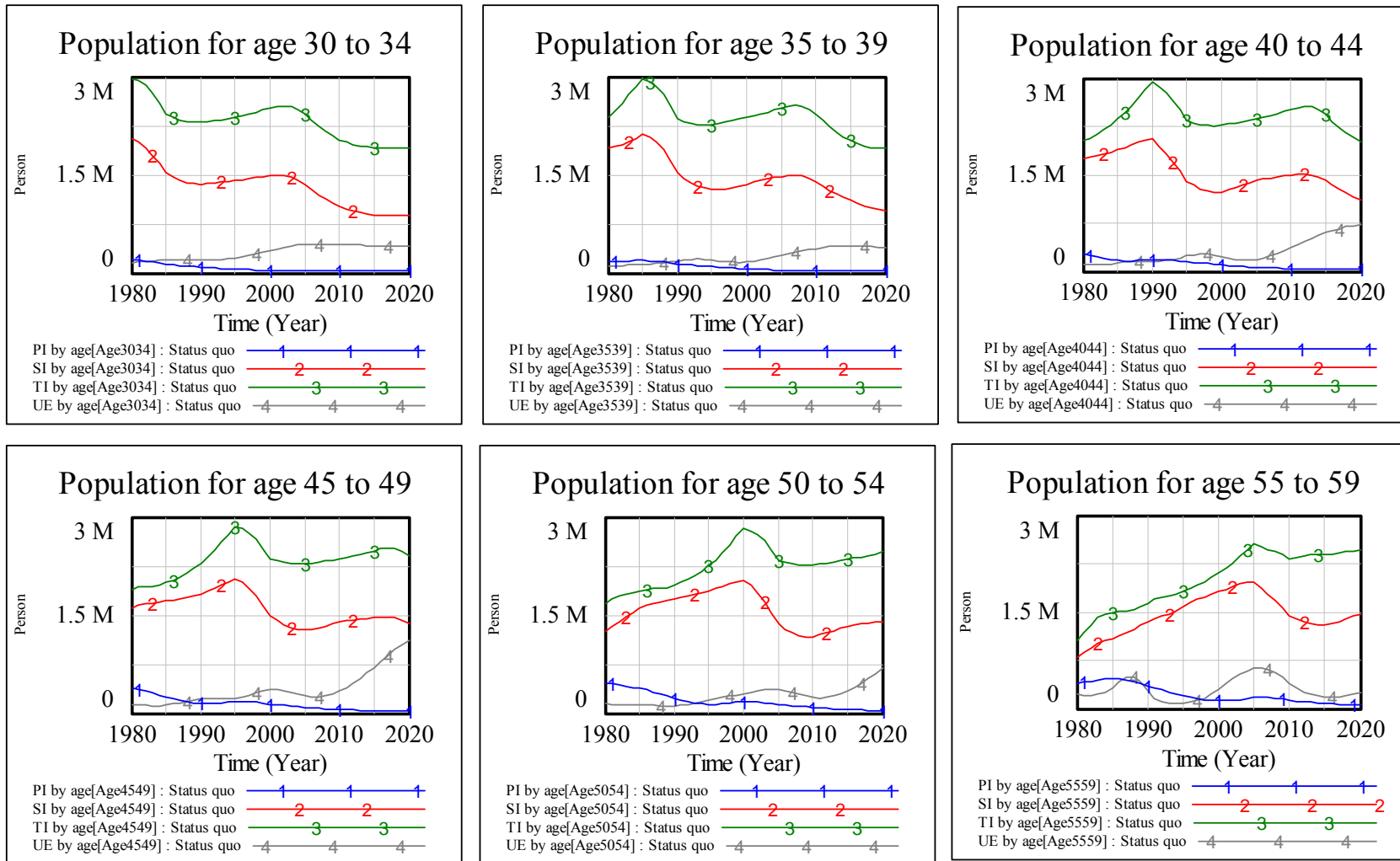


図3 年齢階級別に見た産業大分類別人口のシミュレーション結果

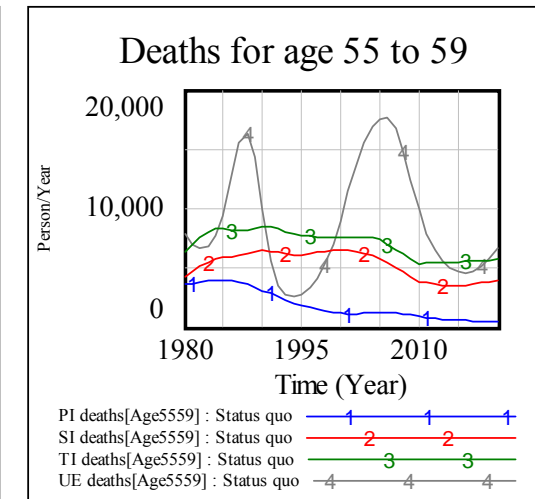
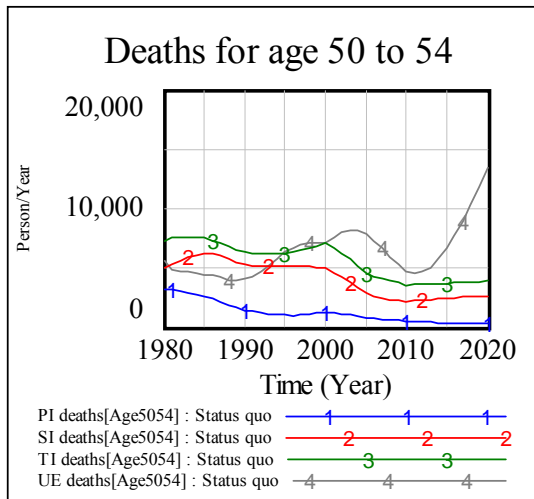
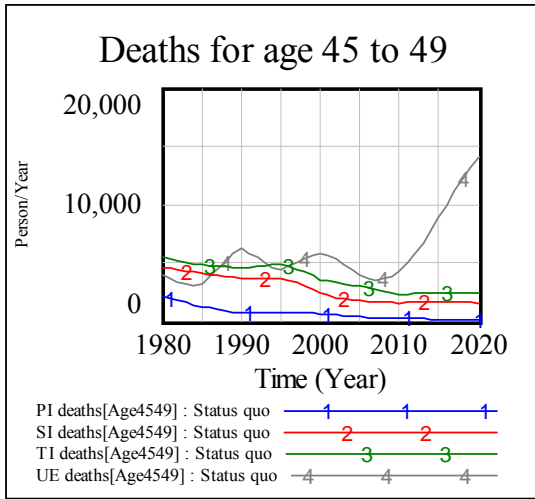
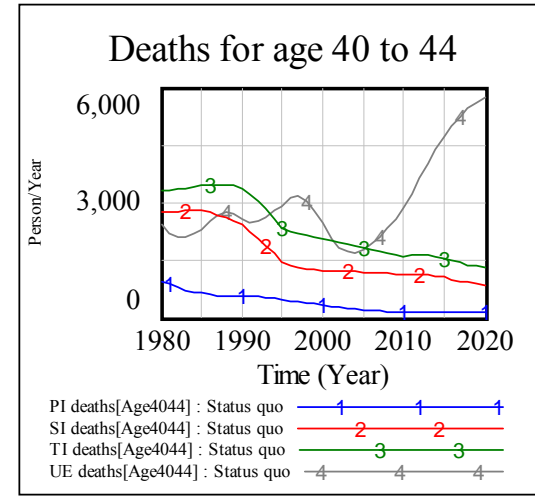
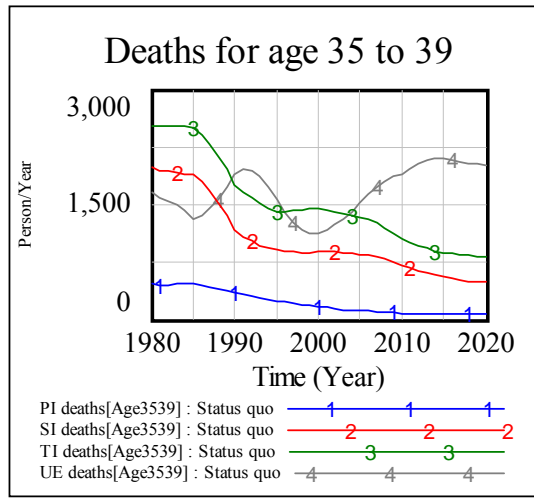
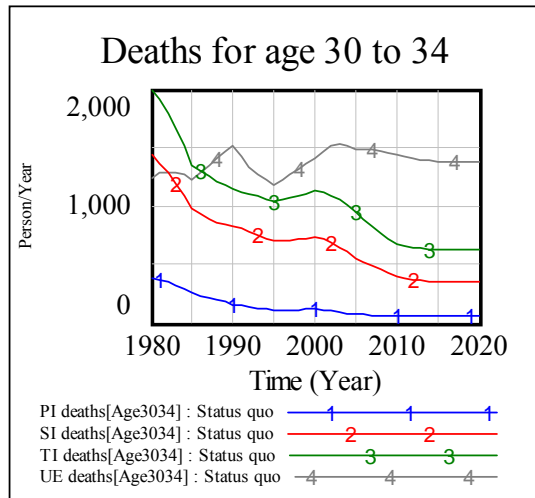


図4 年齢階級別にみた産業大分類別死亡数のシミュレーション結果

## 循環器疾患の要因と動向予測

研究分担者 山岸 良匡 筑波大学医学医療系 講師

### 研究要旨

本分担研究では、2050年までの疾病構造の動向を予測する上で、特に循環器疾患の動向予測のために、既存の地域ベースの循環器疾患登録情報を用いて動向予測を行うための基礎資料を収集することを目的とした。秋田、茨城、大阪、高知の4地域における脳卒中、心筋梗塞の悉皆登録情報を用いて、2000年～2006年までの40歳以上の脳卒中、心筋梗塞の発症が把握された。全体で約33000人の地域集団から、7年間で745件の脳卒中と196件の心筋梗塞が発症した。東北や北関東で脳卒中の発症率が高く、大阪では比較的低いこと、心筋梗塞の発症率は概ね低く、特に女性では極めて低いことなどが示された。これらは欧米の疫学調査の結果とは明らかに異なり、わが国の特性を考慮した予測モデルを開発することの必要性が改めて明らかとなった。今後、さらに2009年までの登録情報を収集し、予測モデルの開発に着手するための準備を進めていく予定である。

### A. 研究目的

戦後のわが国では、結核を中心とした感染症の蔓延と激減、その後の生活習慣病の増加という疾病構造変化、さらに平均寿命の延伸と出生率の低下に伴う急激な少子高齢化に直面しており、2050年頃には、生活習慣病に関わる疾病負荷がさらに増大すると予想されている。一方、いわゆる3大生活習慣病である悪性新生物、心疾患、脳血管疾患の年齢調整死亡率は横ばいないし減少しており、これらの動向は今後の人口構成、社会経済状況や国民の生活習慣の動向に大きく左右されると考えられる。そこで本研究班では、今後予想される人口構成、社会経済状況、及び生活習慣の変化を同時に考慮して、2050年までの疾病構造の動向を予測することを目的としている。特に、死因構成と

主要生活習慣病である循環器疾患・がんの罹患に焦点を当て、健康日本2 1（第二次）に関連する危険因子の変容による疾病構造の変化とその経済的負担を複数のシナリオを用いて示す。本分担研究では、そのうち循環器疾患の要因と動向予測のために、既存の地域ベースの循環器疾患登録情報を用いて動向予測を行うための基礎資料を収集することを目的とした。

### B. 研究方法

循環器疾患はがん登録のような国ベースでの登録体制が構築されておらず、自治体ベースの登録情報を収集する必要がある。本研究で予測モデルを構築するにあたっては、横山分担研究者が分担する回帰モデルを用いた将来予測と、西分担研究

者が分担するシステムダイナミクスを用いた将来予測を行うこととなっていることから、それぞれの特性を考慮して、疾病登録情報として必要な範囲を特定した。具体的には、過去 10 年間（2000 年以降）の、40 歳から 79 歳の脳卒中及び心筋梗塞の発症を把握することとした。これらの情報が得られる地域として、わが国の代表的な地域ベースのコホート研究である Circulatory Risk in Communities(CIRCS)における秋田、茨城、大阪、高知の 4 地域と、愛媛県大洲コホートを選出した。

本年度は、分担研究者が担当する CIRCS の 4 地域の脳卒中、心筋梗塞発症情報について収集を行った。本年度は、全ての地域で登録が完了している 2000～2006 年に絞り、発症数と発症率の地域間比較を行った。

### C．研究結果

CIRCSの各地域から2000年～2006年の脳卒中、心筋梗塞の発症が把握された。その概要を表に示す。全体で約33000人の地域集団から、7年間で745件の脳卒中と196件の心筋梗塞が発症した。脳卒中の粗発症率は他の地域と比べ大阪で比較的低く、心筋梗塞の粗発症率は他の地域と比べ秋田で比較的低かった。発症者の男女比は、脳卒中に関しては地域とは関わらず男性の方が約1.2倍多かった。心筋梗塞は男性で多く、特に秋田では男性が女性より6.5倍多かった。脳卒中と心筋梗塞では、いずれの地域でも脳卒中の方が多く、脳心発症比は秋田、茨城、高知、大阪の順に大きかった。

### D．考察

本研究を遂行するために必要な脳卒中、心筋梗塞の発症に関する情報が収集された。当該地域では、秋田・大阪地区においては1964年から、高知地区では1969年から、茨城地区では1981年から自治体ベースで精度の高い脳卒中、虚血性心疾患の悉皆登録がなされている。この4地域には、東

日本、西日本から2地域ずつ、また都市近郊部と農村部のそれぞれが含まれており、本研究の予測モデルを開発するに当たって適切な集団であると考えられる。年齢構成の違いによる影響は考慮されていないが、結果は概ね従来指摘されてきた通り、東北や北関東で脳卒中の発症率が高く、大阪では比較的低いこと、心筋梗塞の発症率は概ね低く、特に女性では極めて低いことなどが示された。これらは欧米の疫学調査の結果とは明らかに異なり、わが国の特性を考慮した予測モデルを開発することの必要性が改めて明らかとなった。今後、さらに2009年までの登録情報を収集し、予測モデルの開発に着手するための準備を進めていく予定である。

### 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

研究協力者		梅澤光政	筑波大学・客員研究員
磯 博康	大阪大学・教授	村木 功	大阪がん循環器病予防センター
木山昌彦	大阪がん循環器病予防センター・ 副所長	長尾匡則	大阪大学・特別研究員
北村明彦	大阪大学・准教授	羽山実奈	大阪がん循環器病予防センター
岡田武夫	大阪がん循環器病予防センター・ 部長	堀 幸	大阪大学
山海知子	筑波大学・准教授	石橋美佳	大阪大学
今野弘規	大阪大学・助教	多田村朋未	筑波大学
		白川 透	大阪大学

表. 地域別にみた脳卒中、心筋梗塞の発症状況

	秋田	茨城	大阪	高知	合計
40歳以上人口(2000年国勢調査)	3785	9481	10428	9027	32721
脳卒中					
発症数(2000-2006年)	104	271	148	222	745
うち40-79歳	67	180	112	156	515
粗発症率(年間人口1000対)	3.9	4.1	2.0	3.5	3.3
男女比	1.3	1.1	1.3	1.2	1.2
心筋梗塞					
発症数(2000-2006年)	15	57	64	60	196
うち40-79歳	14	43	58	44	159
粗発症率(年間人口1000対)	0.6	0.9	0.9	0.9	0.9
男女比	6.5	3.1	3.6	2.3	3.1
脳心発症比	6.9	4.8	2.3	3.7	3.8



## 社会経済状況の変化に対応した政策オプションの検討

- 婚姻状況による余剰死亡者数に関する研究 -

研究分担者 野田愛 国立がん研究センターがん予防・検診研究センター 研究員

### 研究要旨

我が国における婚姻状況による余剰死亡者数を検討した。日本人において、特に中年層や前期高齢者男性で、独身者の増加に伴い、余剰死亡者が増加していることが示された。

### A . 研究目的

婚姻状況が健康に及ぼす影響については、既に多くの先行研究で行われている。例えば既婚者は、独身や一人暮らしの者に比べて健康状態がよく、さらに離婚した男性では、喫煙、多量飲酒、野菜摂取が少ないなどの不健康におちいりやすいとの報告があり、家族が健康の維持・改善において重要な役割をすることが示されている (Ikeda et al., 2007)。また社会的な支え (心身を支え安心させてくれる周囲の家族、友人、同僚などの存在) の少ない人では、多い人に比べて、心筋梗塞の発症や死亡のリスク (Berkman et al., 1992; Lett et al., 2005)、あるいは脳卒中後の身体機能回復が低下するリスクが高いことが報告されている (Kwakkel et al., 1996; Tsouna-Hadjis et al., 2000)。人と人とのつながりの少ない人は話し相手がいないため、不安や悩みを誰にも打ち明けられずに一人で問題を抱えてしまい、そのことが健康行動やストレス等を介して循環器疾患などの疾病や自殺などに影響し、死亡リスクが高くなると考えられている。さらに、健康日本21 (第二次) では、多大な被害をもたらした東日本大震災の復旧や復興において、家族や地域の絆や助

け合いの重要性が再認識されることとなり、社会全体が相互に支え合いながら、健康を守るための環境を整備することの必要性が指摘された。そこで、本研究では、最も基本的な社会集団の単位である家族構成に着目して、日本の婚姻状況による余剰死亡者数を検討した。

### B . 研究方法

国勢調査より、1980年～2010年の間における婚姻状況のそれぞれの割合を求めた。また人口動態統計より、1980年～2010年の間における死亡者数を求めた。余剰死亡者数の推計に必要な婚姻状況のそれぞれの相対危険度については、40歳～74歳の日本人を対象とした文部科学省大規模コホート調査の結果を用いた (Table 1)。以下に示す計算式より、余剰死亡者数を推計した。

婚姻状況における余剰死亡者数 =

$$\text{死亡者数} \cdot [P_k \cdot (RR_k - 1) / \sum_{k=1}^K P_k \cdot RR_k]$$

$p$  = 割合;  $k$  = 婚姻状況;  $RR$  = 相対危険度

(倫理面での配慮)

本研究では公表されたデータ、及び匿名化のう

え提供された人口動態統計のみを使用しているため倫理的な問題は生じない。

### C . 研究結果

未婚男性は年々増加傾向にあり ( Table 2 ) 比較的若い世代 ( 40 ~ 64 歳 ) でより顕著な増加が見られた ( Table 2-a )。さらに、未婚者男性、特に独身男性で、余剰死亡者が増加しており、その増加傾向は顕著に認められた ( Table 3、Table 3-a )。

2010 年には、独身であることの余剰死亡者数は、中年層 ( 40 ~ 64 歳 ) で男性 4.2 万人、女性 3.1 万人、前期高齢者 ( 65 ~ 74 歳 ) で、男性 1.3 万人、女性 1000 人であった。独身であることの余剰死亡者数は、前期高齢者女性では、1990 年以降横ばい、一方、中年層や前期高齢者男性では 1980 年以降増加の傾向が続いていた。

### D . 考察

今回の検討の結果、独身者の増加によって、1980 年以降、中年層や前期高齢者男性において、余剰死亡者が増加していることが示された。今後、2050 年までの婚姻状況の予測を行い、人口構成を考慮した、婚姻状況による余剰死亡者数の将来推計を行う予定である。

### E . 結論

日本人において、特に中年層や前期高齢者男性で、独身者の増加に伴い、余剰死亡者が増加していることが示された。

### 引用文献

Berkman LF, Leo-Summers L, Horwitz RI.  
Emotional support and survival after myocardial infarction. A prospective, population-based study of the elderly. *Ann Intern Med* 1992; 117:1003-1009.

Ikeda A, Iso H, Toyoshima H, Fujino Y, Mizoue T, Yoshimura T, Inaba Y and Tamakoshi A. Marital status and mortality among Japanese men and women: The Japan Collaborative Cohort Study. *BMC Public Health* 2007; 7: 73.

Kwakkel G, Wagenaar RC, Kollen BJ, Lankhorst GJ. Predicting disability in stroke--a critical review of the literature. *Age Ageing* 1996; 25:479-489.

Lett HS, Blumenthal JA, Babyak MA, Strauman TJ, Robins C, Sherwood A. Social support and coronary heart disease: epidemiologic evidence and implications for treatment. *Psychosom Med* 2005; 67:869-878.

### F . 健康危険情報

( 総括研究報告書にまとめて記入 )

### G . 研究発表

なし

### H . 知的財産権の出願・登録状況

なし



Table 1. 日本人における婚姻状況、及び年齢階級別相対危険度

婚姻状況	RR(全体)	RR(40歳～64歳)	RR(65歳～74歳)
既婚男性	1	1	1
死別男性	1.37	1.4	1.27
離別男性	1.68	1.68	1.26
独身男性	2.08	1.82	1.84
既婚女性	1	1	1 (1.02)*
死別女性	1.06	1.04	0.98(1)*
離別女性	1.11	1.06	0.99(1.01)*
独身女性	1.65	2.02	1.05(1.07)*

\*最も相対危険度の低い群を基準群として再計算した。

*Ikeda A, et al. BMC Public Health 2007 (7) 73*

Table 2. 婚姻状況の変化 (全体)

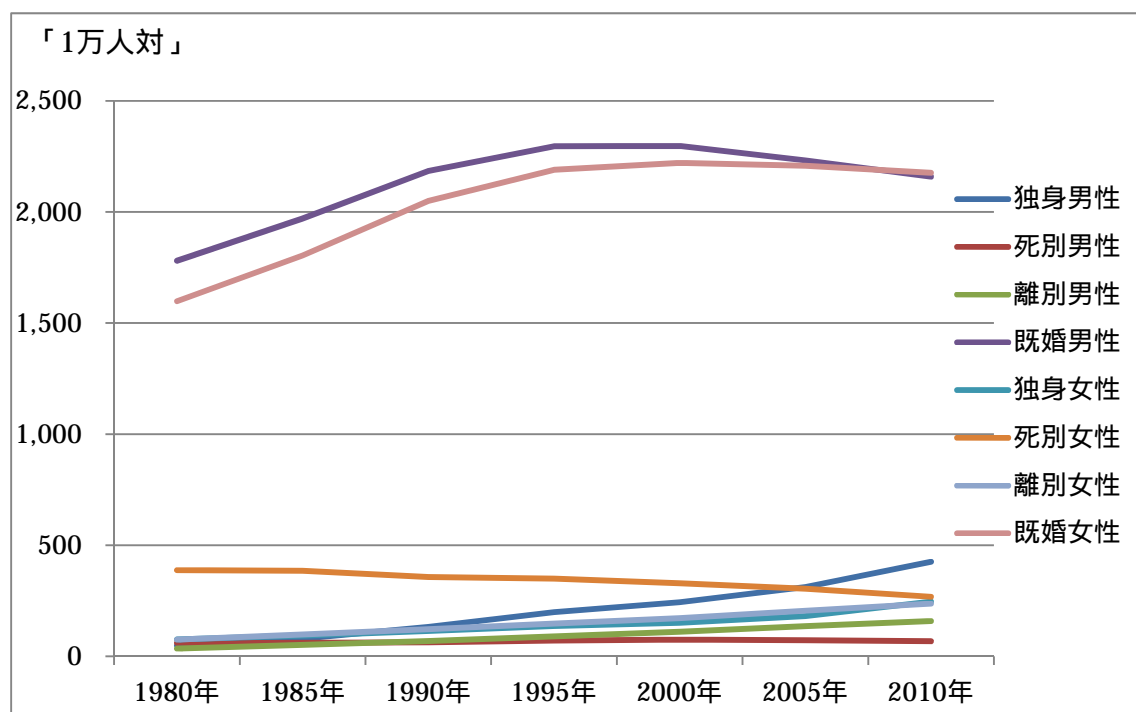


Table 2-a. 婚姻状況の変化（40歳から64歳）

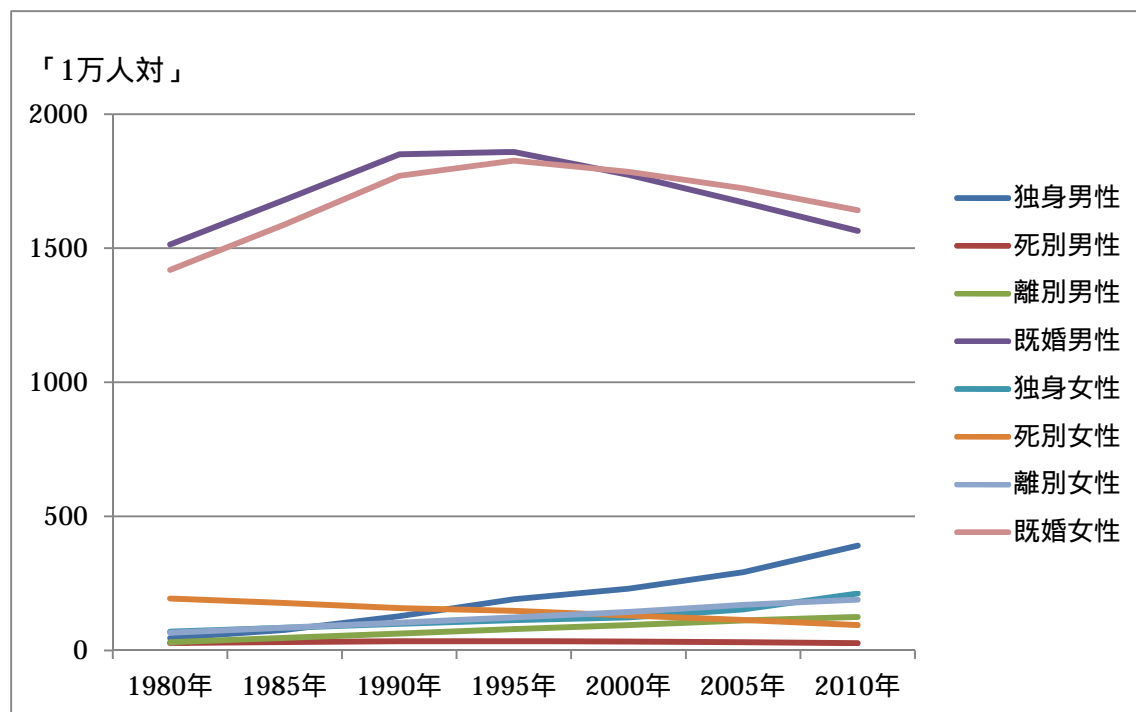


Table 2-b. 婚姻状況の変化（65歳から74歳）

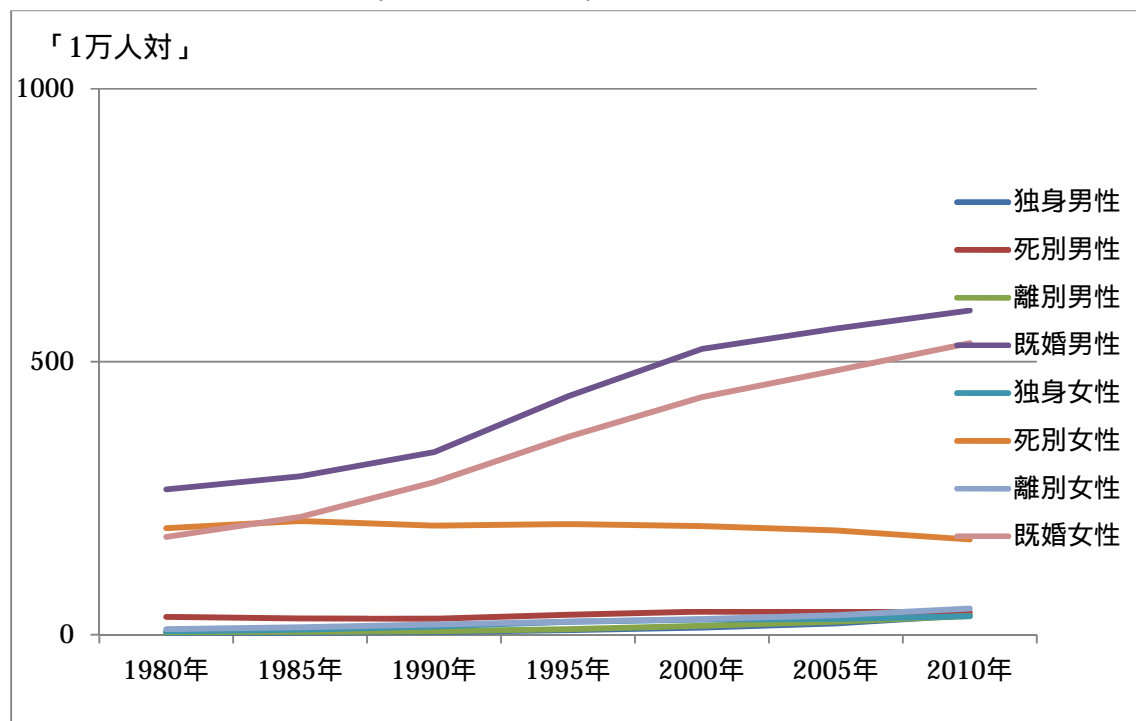


Table 3. 婚姻状況ごとの余剰死亡者数の推計（全体）

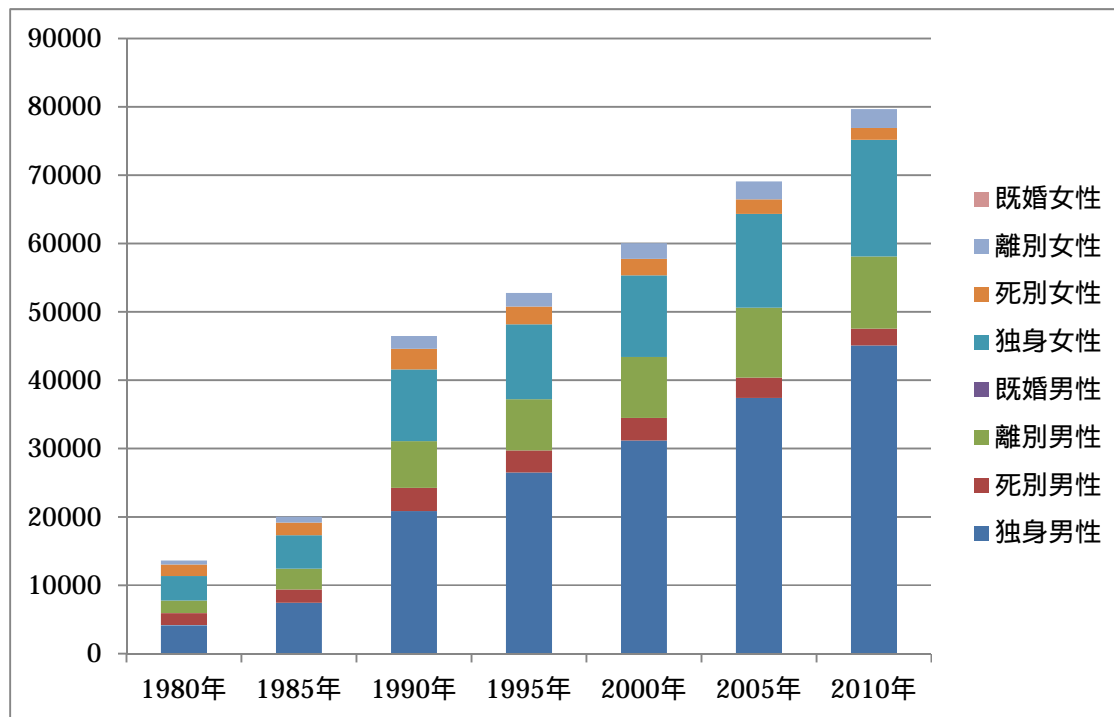


Table 3-a. 婚姻状況ごとの余剰死亡者数の推計（40歳から64歳）

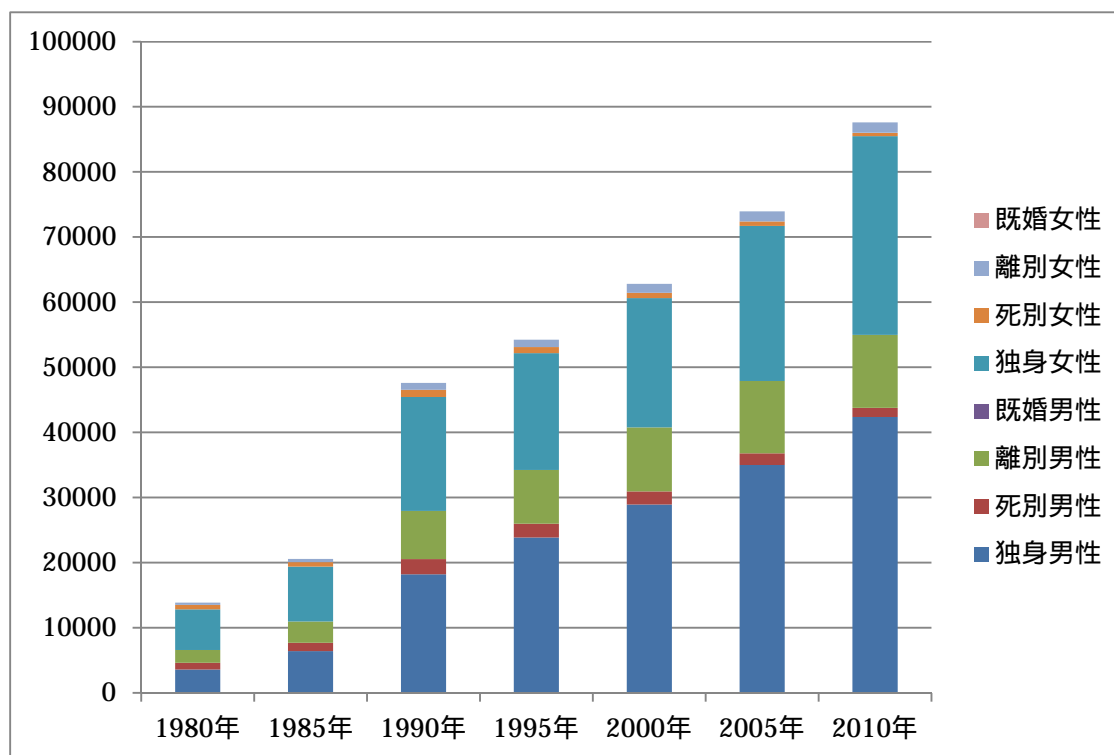
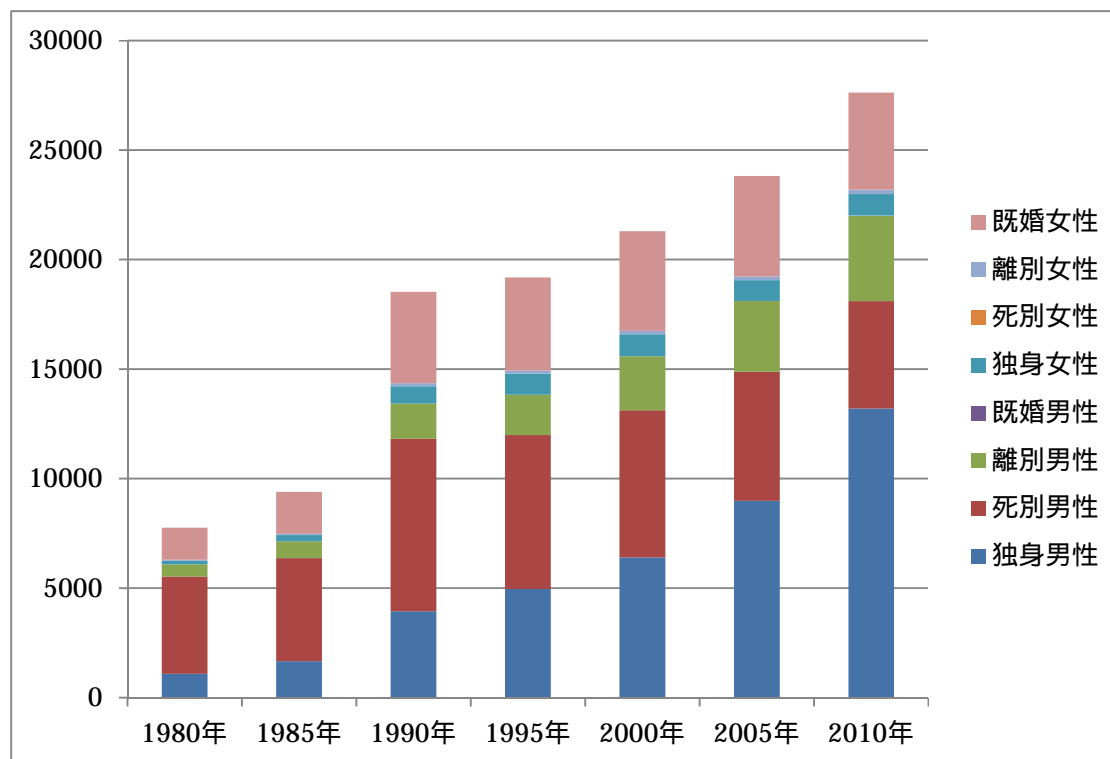


Table 3-b. 婚姻状況ごとの余剰死亡者数の推計（65歳から74歳）



## 研究成果の刊行に関する一覧表

### 書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の 編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
なし							

### 雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
なし					