

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、社会経済状況、生活習慣の変化を同時に考慮して、2050年頃までの死亡及び主要生活習慣病の罹患に基づいて、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21（第2次）に関連する危険因子の変容シナリオによる死因や疾病構造の変化とその経済的負担を示すことにより、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ものである。

最初に、予測に必要な各種情報として、国民健康・栄養調査、人口動態統計、国勢調査情報、性年齢階級別人口構成、がん罹患全国推計値を入手した。循環器疾患発症については、複数地域コホートの発症率から全国値を推計した。また、2050年までの死因別死亡、がん罹患、5年有病数を予測推計した。健康日本21（第2次）に関連する危険因子項目の変容シナリオを決定し、各危険因子の性・年代別の保有率や平均値等の分布と日本人における脳血管疾患、虚血性心疾患及びがんに対する相対危険度の代表値を集計・要約した。

これらを基に、回帰モデルとシステム・ダイナミックス手法を用いて、危険因子の状況を考慮した疾病構造の将来予測を行った。回帰モデルを用いた予測では、リスク因子等の改善によって期待される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、循環器疾患発症率、人口構成の変化について、将来推計を行う方法を検討し、都道府県レベルで検討できる計算ツールを開発した。また、システム・ダイナミックス手法を用いて、循環器疾患罹患のリスクを5段階に分けたモデルによるシミュレーションを行った結果、ハイリスク戦略では現状維持とほとんど差がみられないが、ポピュレーション戦略により、発症数増加の大幅な減少が見込めることが示唆された。社会経済状況については、今後2050年にかけて、独身者の割合が大きく増加することに伴い、独身関連死の数が増加することが示された。

疾病構造変化による経済的負担を推計するにあたり、レセプト情報・特定健診等データベース集計表を入手した。性・年齢階級別、部位別がん有病者数とがんを主傷病とする医療費推移を予測した結果、前立腺がんを主傷病とする直接医療費総額が増加する一方、結腸・直腸がんを主傷病とする医療費は減少、女性全がん、特に乳がん、肺がんが増加すると予測された。

研究分担者

大久保一郎 筑波大学医学医療系 教授
斉藤 功 愛媛大学大学院医学系研究科
教授
横山 徹爾 国立保健医療科学院 部長
西 信雄 医薬基盤・健康・栄養研究所
国際産学連携センター セン
ター長
山岸 良匡 筑波大学医学医療系 講師
野田 愛 順天堂大学医学部 准教授
(池田愛)

A . 研究目的

本研究の目的は、今後予想される人口構成、社会経済状況、生活習慣の変化を同時に考慮して、2050年頃までの死亡及び主要生活習慣病の罹患に基づいて、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・がんの発症・罹患に焦点を当て、健康日本21(第2次)に関連する危険因子の変容シナリオによる死因や疾病構造の変化とその経済的負担を示すことにより、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ものである。

B . 研究方法

1. 予測に必要な各種情報の入手と推計
1) 国民健康・栄養調査情報及び特定健診集計値、2) 人口動態調査(死亡)情報、3) 性年齢階級別人口構成、4) 社会経済状況、5) がん性年齢階級別罹患統計、6) レセプト情報・特定健診等データベース集計表、のそれぞれの情報について入手を進めた。

2. がん罹患全国値及びがん5年有病者数の将来推計

入手したがん性年齢階級別罹患統計を基に、APCモデルを用いて2015年から2049年までの部位・性年齢階級別がん罹患数将来推計値(2015年~2049年)を予測推計した。経済的負担の推計に必要な、2015年~2049年のがん有病数は、過去5年以内に診断され、推計対象年に生存している患者の数、すなわち、5年有病者数と定義した。2015年から2049年までの部位・性年齢階級別がん罹患数将来推計値(2015年~2049年)、全国がん(成人病)センター協議会の生存率共同調査より得られた部位別がん実測生存率(1年~5年生存率)を用いて、罹患から1-5年時点でのがん罹患数及び生存率よりがん有病数を算出した。なお、生存率は全ての推計期間において2003年~2007年診断例の生存率と同じと仮定した。

3. 循環器疾患発症全国値の推計

地域における40歳以上の脳卒中及び心筋梗塞の発症を把握するため、これらの情報が得られる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)研究と愛媛県における地域研究より秋田、茨城、大阪、愛媛の4地域を選出した。これら4地域の脳卒中、心筋梗塞発症情報について収集を行い、全ての地域で登録が完了している1999年から2011年に絞り、これら4地域を合算した集団について、13年間の年齢調整発症率を、1999-2003年、2004-2007年、2008-2011年の3期に分け、1000人年当たりで算出した。年齢調整の基準人口は、昭和60年モデル人口を用い、40歳以上の発症について直接法

を用いて調整した。

4. 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)と世界保健機関「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シナリオを決定した。

5. 回帰モデルによる予測

回帰モデルを用いた予測では、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)、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)を用いて男女別に将来推計を行った。死因別死亡と循環器疾患発症の相対危険度値は、日本人を対象としたコホート研究からの報告を整理・要約した値を用いた。

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、各リスク因子変容シナリオの達成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、循環器疾患発症率、人口構成の変化について、それぞれ、将来推計を行う方法を検討し、全国値及び都道府県別にエクセル上で推計できる計算ツールを開発した。

6. システム・ダイナミクス手法を用いた予測

循環器疾患発症をターゲットに世界保健機関と国際高血圧学会によるリスク予測チ

ャート(WHO/ISH risk prediction charts, 2010)(以下、リスクチャート)を用いたリスク因子(性、年齢、収縮期血圧、総コレステロール、喫煙の有無、糖尿病の有無)の変容シナリオをもとに、男女別に40歳代から70歳代まで各10歳年齢階級について循環器疾患発症の5段階のリスクに分けてVensim DSS 6.2を用いてモデルを作成した。モデルの設定期間は2003年から2032年までの30年間とし、2003年から2010年までの国民健康・栄養調査結果にもとづく循環器疾患の発症リスク別の割合とともに、2003年から2013年までの総務省統計局人口推計による人口および人口動態調査による死亡数に対してパラメーターを最適化した。シミュレーションのシナリオとして、循環器疾患の年間発症率がモデルの設定期間中は一定とする「現状維持」、介入により年間罹患リスクが1段階分改善するとして第5段階のみ改善する「ハイリスク戦略」、第2から第5段階で改善する「ポピュレーション戦略」について発症数のシミュレーションを行った。

7. 社会経済状況の変化に伴う疾病構造の予測

社会経済状況の変化に関する予測としては、Intrinsic Estimator (IE)アプローチにより1950年から2010年までの5年毎5歳年齢階級別の、独身者数、既婚者数、離別者数、死別者数のデータを外挿し、APCモデルを用いて年齢効果(5歳階級別)、時代効果(5年ごと)、コホート効果(5年ごと)を推定した。次にARIMA(Auto Regressive Integrated Moving Average Model)モデルを用いて、時代効果およびコホート効果の予

測値を 2030 年まで算出し、時代効果の 2020 ~ 2030 年までと、コホート効果の 2000 ~ 2015 年までの予測値を、APC モデルの推定式に加え、そこに年齢・時代・コホートのデータを代入し、2030 年までの独身者数、既婚者数、離別者数、死別者数の予測値を推計した。2010 年人口動態統計および第 21 回生命表を用いた 2011 年 ~ 2030 年の性・年齢・死因別死亡者数(全死因、循環器疾患、慢性閉塞性肺疾患を含む呼吸器疾患)の推計結果から、婚姻状況に関連する死因別に余剰死亡者数を性・年齢別に推計した。

8. 経済負担の予測

1) 公的統計の利用可能性

政府が所管する公的統計資料「国民医療費」、「社会医療診療行為別調査」、「医療給付実態調査」について、医療費推計への利用可能性について検討した。

2) 医療費に影響を及ぼす要因の検討

医療費に影響を及ぼす要因、すなわち罹患率、死亡率、医療費単価の 3 つの要因を 30% から +30% までの範囲で変化させて、40 から 80 歳までに発生する累積医療費の推移を推計した。これらのデータをマルコフモデルに投入した。

3) 経済的負担の予測

さらに、2015 年から 2049 年までにおける性・年齢階級別、部位別がん 5 年有病者数を用い、レセプト情報等に基づく主傷病でがんと診断された症例の年間一人あたりの性・年齢階級・部位別医療費と性・年齢階級別 5 年有病者数を掛け合わせることで、2015 年から 2045 年の医療費予測を行った。この際、推計に用いられる医療費は一人あたりの性・年齢階級・部位別平均

値とし、がんの危険因子保有率は推計期間中一定であると仮定し、診療報酬単価についても推計期間中一定であると仮定した。

(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。政府統計の利用には、所管省庁より承認を得た上でデータを入手している。本研究に関係する各研究集団の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、必要な場合には、倫理審査委員会に承認を得るなど所定の手続きを経て研究を実施している。個人情報の保護・管理に万全を期し、また本研究に先立ち、解析ファイル等からは個人同定可能な情報は削除し、匿名化した状態でデータ解析を実施している。結果の公表は集計値によるものとする。

C. 研究結果

1. 予測に必要な各種情報の入手

1) 国民健康・栄養調査情報及び特定健診集計値

厚生労働省より目的外利用申出の承認を受け、1973-2012 年の個票単位情報を入手した。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>)

2) 人口動態調査(死亡)情報

厚生労働省より目的外利用申出の承認を受け 1972-2012 年までの個票単位情報を入手した。

3) 2050 年までの性年齢階級別人口構成

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した。

(<http://www.ipss.go.jp/syoushika/tohkei/Mainmenu.asp>)

4) 社会経済状況

独身者数、既婚者数、離別者数、死別者数の各情報を国勢調査報告より入手した。

5) がん性年齢階級別罹患統計

1975-2011 年までの罹患全国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>)

6) レセプト情報・特定健診等データベース集計表

厚生労働省よりレセプト情報等の提供に関する申出の承認を受け、主傷病の国際疾病分類 (ICD10) 別、性・年齢階級別に分類された 2014 年 1 月～12 月診療分の国民年間総保険点数と、患者単位の年間総レセプト件数を入手した。

2. がん罹患全国値及びがん 5 年有病者数の将来推計

入手したがん性年齢階級別罹患統計を基に、APC モデルを用いて 2015 年から 2049 年までの部位・性年齢階級別がん罹患数将来推計値(2015 年～2049 年)を予測推計した。

さらに、経済的負担の推計に必要な 2015 年～2049 年のがん 5 年有病数を予測した結果、男性では、全がん有病数は 2030 年～2034 年に一旦ピークを迎え 168 万人に達するものの、その後はほぼ横ばいとなり、女性はやや遅れて 2035 年～2039 年に最大で 156 万人となることが示された。

3. 循環器疾患発症全国値の推計

4 地域より把握した 1999-2011 年の脳卒中、心筋梗塞から全国値を推計した結果、脳卒中の 1000 人年当たりの年齢調整発症率は 1999-2003 年の 2.2 から 2008-2011 年の 1.7 と約 3 割減少した。同様に心筋梗塞の年齢調整発症率は、1999-2003 年の 0.6 から 2008-2011 年の 0.4 と約 4 割減少した。

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、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。

4. 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 2 1 (第二次) と世界保健機関「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シナリオを決定した。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。

5. 回帰モデルによる予測

危険因子の改善を、血圧等の連続変数の場合は平均値で、喫煙率等のカテゴリー変数の場合は割合で投入すると、2010～2050年までの全国および都道府県別の死因別死亡数、人口、平均寿命の変化が容易に推計されるツールを開発した。また、同期間の全国の脳血管疾患と急性心筋梗塞発症数も予測可能となった。

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は、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、特に男性で大きかった。また、3死因の『目標達成』と『現状維持』の場合の、2022年と2050年における全死因及び死因別・年齢別死亡数を予測した結果、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、『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くなり、全死因の死亡数の減少率は小さかった。さらに、3死因の『目標達成』では、平均寿命の伸びにより『現状維持』に比べて人口構成がごくわずかに高齢側にシフトした。

収縮期血圧は平均4 mmHg低下、血清総コレステロールは平均6 mg/dL低下、喫煙はやめたい人が禁煙、糖尿病の有病率は不変とした場合、危険因子の改善に伴う死因別死亡数や発症数を性年齢群別に予測した。これを都道府県別にも予測できるツールを作成した。

6. システム・ダイナミクス手法による予測

システム・ダイナミクスの手法を用いたシミュレーションの結果、男性では循環

器疾患罹患数は70歳以上では2032年まで増加し続けるのに対して、60歳代では2020年頃に増加から横ばいに転ずることが明らかとなった。ハイリスク戦略では現状維持と顕著な差を認めなかった。ポピュレーション戦略では罹患リスクを5年間かけて低下させることにより罹患数は減少するが、その後70歳以上では再び増加した。さらに、循環器疾患の罹患総数のシミュレーション結果を現状維持、ハイリスク戦略、ポピュレーション戦略の間で比較したところ、現状維持とハイリスク戦略の間では大きな差を認めないが、ポピュレーション戦略では罹患総数が現状維持の3分の2程度まで減少した。

7. 社会経済状況の変化に伴う疾病構造の予測

婚姻状況について将来予測を行った結果、今後、男女ともに既婚者の割合が減少する一方で、独身の割合は増加し、2030年には、40歳以上の各年齢層における既婚者の割合は50-63%、独身者の割合は24-44%を占めると予測された。婚姻状況ごとにとみると、中年層（40～64歳）の独身関連死の数は、2010年から2030年にかけて、全死因で1.9万人から3.5万人、循環器疾患で0.8万人から1.3万人、呼吸器疾患で0.1万人から0.2万人に増加すると推定された。一方、高齢者（65～79歳）の独身関連死の数は、2010年から2030年にかけて、全死因で1.1万人から4.7万人、循環器疾患で0.3万人から1.4万人、呼吸器疾患で0.2万人から1万人に増加すると推計された。

8. 経済負担の予測

医療費を用いて悪性新生物（がん）を例に経済的負担を予測した結果、主傷病で悪性新生物（がん）と報告された場合の2015年時点における20歳以上一人当たり年間医療費順位は、男性で1位が肺がん、2位が直腸がん、3位が結腸がん、女性では1位が肺がん、2位が乳がん、3位が直腸がんであった。男女とも、胃がんは医療費総額上位5部位のがんの中で、年間一人当たり医療費は最も低かった。がんの医療費構成割合については、2015年では、直接医療費総額のうち、男性では前立腺がんを主傷病とする医療費が最も多くを占め（29.1%）、次に肺がん（12.1%）、胃がん（11.7%）が上位を占めていた。女性では、2015年時点で乳がん（25.5%）、肺がん（13.1%）、結腸がん（9.1%）の順に医療費構成割合を多く占め、2045年までの30年間における上位5部位の順序に変化は無かった。

医療費単価が推計期間で一定であると仮定した場合、男性ではがん全体の医療費総額はほぼ横ばいであるものの、前立腺がんを主傷病とする直接医療費総額が30年間で約54%増加すると予測された。一方、結腸がんを主傷病とする医療費は19%減少し、直腸がんも7%減少した。女性では、がん全体の医療費総額は30年間で11%上昇し、うち乳がんが14%、肺がんが8%の増加率となっていた。一方、結腸がんは8%、胃がんは1%の減少が予想された。年齢階級別の医療費構成割合の推移は、男女とも2025年までは70歳以上医療費の占める割合が増加するものの、2030年以降は70歳以上医療費の割合がやや縮小し、転じて2040年以降再び増加した。

D. 考察

わが国には循環器疾患の国ベースでの登録体制が構築されていないことから、国全体の発症の動向を知るためには、今回のような地域ベースの発症情報から推定する以外に方法はない。今回の4地域を全国の40歳以上の年齢構成と比較すると、40歳代が4ポイント低く、80歳代が3ポイント多いが、他の年代はおおむね同様の割合であった。今回の4地域の結果が全国の動向をどの程度反映しているかについては議論の余地があるが、概ね全国の動向を反映していると考えられる。

回帰モデルを用いた予測では、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、リスク因子の改善にともなっ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た。2022～2050年には、高齢人口の増加によって、3大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。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。本研究の計算はエクセル上で可能であり、全国だけでなく都道府県別の推計が可能であり、将来予

測に基づいた健康日本21（第二次）地方計画の目標設定に役立つことが期待される。

システム・ダイナミクス手法を用いた予測については、わが国では動的なコホートとして循環器疾患危険因子の分布と循環器疾患罹患を把握した研究はなく、国民健康・栄養調査とリスクチャートをもとにしたシステム・ダイナミクスモデルは、循環器疾患の罹患のシミュレーションを行う上で有用と考えられる。リスクチャートの利用にあたっては、性別、年齢以外に収縮期血圧、総コレステロール、喫煙の有無、糖尿病の有無のデータが必要であり、これらが一貫して得られる国民健康・栄養調査は貴重な情報源と考えられる。

社会状況として、日本では今後15年間、死亡リスクの低い既婚者の割合は大きく減る一方、死亡リスクの高い独身者の割合が大きく増加することで、独身関連死の数が増大すると予測された。このことは、今後の公衆衛生政策において、人口動態の動向も考慮し、人口学を含む社会経済学的な側面からの検討を行うことの重要性を示唆している。

経済的負担については、本研究から、2015年におけるがんの医療費は男女合計で39,011億円と推計された。部位別・年齢別がん有病数将来予測から、前立腺がんと乳がんが今後主要疾病の経済的負担という点から重要となることが明らかとなった。男性の前立腺がん罹患率の急速な増加については、近年のPSA検診の普及が大きく寄与しており、必ずしも罹患そのものが急速に増加したわけではないと思われる。

また、がんの直接医療費は2015年から2045年まで男性ではほぼ横ばい、女性では

若干の増加が見込まれた。この傾向は、男性におけるがんの5年有病者数が2030年～2034年をピークとし、その後緩やかに減少し、2045年～2049年では2020年～2020年の水準に近づくことで、全体を通じた医療費の推移が緩やかになること、また、女性では、有病者数が2035年～2039年をピークとし、以降2049年まで同水準を維持することから、医療費も同様の推移をたどることが理由としてあげられる。本研究でのがん医療費将来予測は、5年有病者数に基づき算出したものであり、国際的に比較可能な手法を踏襲している。

E. 結論

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を予測するために、必要な各種情報である、国民健康・栄養調査、人口動態統計、国勢調査情報、性年齢階級別人口構成、がん罹患全国推計値、レセプト情報・特定健診等データベース集計表を入手した。循環器疾患発症率については、複数地域コホートの発症率から全国値を推計した。さらに、2050年までの死因別死亡、がん罹患、5年有病数を予測推計した。健康日本21（第2次）に関連する危険因子項目の変容シナリオを決定し、各危険因子の性・年代別の保有率や平均値等の分布と日本人における脳血管疾患、虚血性心疾患及びがんに対する相対危険度の代表値を集計・要約した。

これらを基に、回帰モデルとシステム・ダイナミクス手法を用いて、危険因子の状況を考慮した疾病構造の将来予測を行っ

た。回帰モデルを用いた予測では、リスク因子等の改善によって期待される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、循環器疾患発症率、人口構成の変化について、将来推計を行う方法を検討し、都道府県レベルで検討できる計算ツールを開発した。また、システム・ダイナミックス手法を用いて、循環器疾患罹患のリスクを5段階に分けたモデルによるシミュレーションを行った結果、ハイリスク戦略では現状維持とほとんど差がみられないが、ポピュレーション戦略では罹患総数が3分の2程度まで減少し、高齢化による発症数増加は回避できないが、ポピュレーション戦略により大幅な減少が見込めることが示唆された。社会経済状況については、今後2050年にかけて、独身者の割合が大きく増加することに伴い、独身関連死の数が増加することが示された。

性・年齢階級別、部位別がん5年有病者数とがんを主傷病とする医療費推移を予測した結果、前立腺がんを主傷病とする直接医療費総額が増加する一方、結腸・直腸がんを主傷病とする医療費は減少、女性全がん、特に乳がん、肺がんで増加すると予測された。

これらの結果は、わが国の2050年頃までの40年間に求められる健康増進施策のあり方について検討するためのエビデンスとして貢献し、また自治体レベルの施策効果を評価するのにも有用となることが期待される。

F．健康危険情報

なし

G．研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- 1) 逸見治, 横山徹爾, 井上真奈美. 健康日本21(第2次)の生活習慣病予防対策による疾病構造の将来予測. 第7回日本臨床試験学会学術集会総会, 名古屋, 2016.
- 2) Sugiyama T, Goryoda S, Inoue K, Sugiyama-Ihana N, Nishi N. Simulation Model of Diabetes and Diabetic Nephropathy-induced Dialysis in Japan through 2022: Evaluation of Possible Strategies. 第33回国際システム・ダイナミックス学会総会, 米国・ケンブリッジ, 2015.
- 3) 鈴木有佳, 松浦広明, 横山徹爾, 井上真奈美, 池田愛. 将来の婚姻状況による循環器疾患の余剰死亡者数予測に関する研究. 第51回日本循環器病予防学会学術集会; 2015年6月; 大阪2015.

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

