

<要旨>

日本の死亡率の将来推計については、現状、主に2つの課題がある。

- ・死因別の推計は将来の死亡率を分析する上で重要な情報であるものの、公的推計である「日本の将来推計人口（平成29年推計）」では試算していない。
- ・将来の死因別死亡率における上昇から下降に反転するような大きな変化については、過去データを数学的曲線に当てはめて補外するだけでは予測が難しい。

これらの課題に対応するため、本稿では、まず医学的な観点等の分析を行い、将来の見通しを立てた上でモデリングを行う、という手順を踏んで、死因別に将来推計を行った。

その結果、2050年の死亡率（試算）は、男性では「日本の将来推計人口（平成29年推計）」で想定する死亡率の高位仮定と低位仮定の範囲内の水準となったが、高齢の女性では、試算の方が高位仮定よりも高くなったため、これについて分析を行った。

今後、「日本の将来推計人口（平成29年推計）」の死亡仮定と実績死亡率の差異分析を行う場合や、生命保険会社におけるベストエスティメイト前提を設定する場合などで、本稿の死因別推計の結果や方法を活用することが考えられる。

なお、本稿の内容は執筆者の個人的見解であり、所属する法人の公式見解ではない。

<キーワード>

死因別死亡率、将来推計

I. はじめに

将来死亡率をいかに推計するかという問題は、将来人口の予測や社会保障制度など様々な分野に大きく関わるものであり、非常に重要である。我が国では、公的な将来推計として、国立社会保障・人口問題研究所が「日本の将来推計人口」を数年ごとに公表しており、その中で、将来の死亡率（死亡仮定）を設定している。

「日本の将来推計人口」の死亡仮定の設定方法に関しては、1997年（平成9年）推計までは、死因別死亡率の実績値に数学的曲線を当てはめて補外する方法が採用されていた。しかし、当時上昇していた悪性新生物の死亡率を数学的曲線で補外したため、その後の国のがん対策等による死亡率低下を描けなかった。このような問題などから、2002年（平成14年）推計以降は、死因合計の死亡率の実績値に対して数学的曲線を当てはめて外挿する方法（若年層は Lee-Carter モデル、高齢層は、「死亡の遅延」を表現するモデルを組み合わせた修正 Lee-Carter モデル）が採用されているが、その結果、死因別の推計が行われなくなった。

ただし、死因別の推計は将来の死亡率を分析する上で重要な情報であり、それが得られない現状においては、以下の点が課題となっている。

- ・将来の死亡率の改善が、どの死因によってもたらされたものかが分からない。
- ・推計時点から数年経過した際に必要となる、予測と実績との差異の分析が難しい。
- ・がん対策や健康増進の取り組みが、将来の死亡率にどの程度影響するのか分析しにくい。

そこで本稿では、上述の「死因別死亡率の実績値を数学的曲線で補外する方法の課題」を軽減させつつ死因別の推計を行う方法として、「医学的な観点での分析を行い、将来の推移に関する見通しを立てた上でモデリングを行う、という手順を踏むこと」を提案した。また、この方法により、一部の年齢を除き、「日本の将来推計人口」（平成29年推計）における将来の死亡率に対して、概算ではあるが死因別死亡率の内訳が得られることを確認した。

本稿に先立ち、野中[2017]が医学的視点を取り入れた死因別推計を試みており^[44]、本稿ではその考え方を参考にした。野中[2017]については「Ⅲ－1. 医学的観点を取り入れた先行研究」で説明するが、医学的な情報をユニークな方法で収集している。ただし、野中[2017]では、医的情報の客観性や網羅性、死亡率の分析、医学的な情報の反映方法や死亡率の推計方法の検討に関して必ずしも十分な対応がとられていないことから、本稿では、エビデンス資料による医的情報の収集・分析や、過去の死亡率や罹患率等の分析を重視した。また、医学的観点等を合理的に反映できるよう、年齢や性別に加え、死因によっては生まれた世代やがん検診を受診した世代等に分けて推計方法を吟味した。

また、筆者の所属会社では、生命保険の危険選択（医務査定標準の策定）を行う際、過去データだけではなく、医的文献や医師見解等を組み合わせて、被保険者の死亡リスク（標準体に対する超過死亡指数）の予測精度を高める実務がしばしば行われており、本稿でもその手法を参考にした。

II. 死亡率の将来推計に関する現状と課題

II-1. 日本における死亡率の将来推計に関する現状

概要を以下で説明する。詳細については国立社会保障・人口問題研究所のホームページを参照いただきたい。

II-1-1 (1) 「日本の将来推計人口」の特徴

「日本の将来推計人口」（国立社会保障・人口問題研究所）とは、全国の将来の出生、死亡、ならびに国際人口移動について仮定を設け、これらに基づいてわが国の将来の人口規模ならびに男女・年齢構成の推移について推計を行ったものである。

これまで政府の社会保障制度の設計を始めとして、各種社会・経済計画の基礎資料として用いられてきた。また、世帯数や労働力人口、進学・就学人口、あるいは各種の施策対象人口の推計など、広範な応用分野においてその基礎数値として用いられている。

このため、可能な限り恣意性を排し、客観性、中立性を重視した推計となっている。基準時点以降に起きうる社会・経済の構造的変化や新たな政策の効果などは、科学的・定量的に正確に描く方法が存在しないため、織り込まれない。

II-1-1 (2) 「日本の将来推計人口」の死亡率の将来推計方法の変遷

「日本の将来推計人口」の死亡率の将来推計方法（死亡仮定）は、その時点で将来を的確に表現できると考えられる最良のモデルが採用されている。

第二次大戦直後までは感染症死亡率の改善を中心とする若年死亡率の低下が顕著であったが、1970年頃より、脳血管疾患の死亡率の低下などによって高齢死亡率の改善が進むなど、死因構造に大きな変化があった。死因によって異なる時系列傾向を把握するため、1986年（昭和61年）推計において、死因別死亡率の実績値に数学的曲線を当てはめて補外する方法が導入された。

1990年代後半頃に、悪性新生物の年齢調整死亡率が上昇から低下に転じた。1997年（平成9年）推計における悪性新生物の死亡率は、推計に用いる過去データが上昇傾向であったため、将来も上昇するものとして推計がなされた結果、将来の死亡率を過大に評価することとなった。

このような問題が生じたこともあり、2002年（平成14年）推計以降は、性別・年齢別の全死亡率（死因合計）の改善傾向を数学的曲線に当てはめて外挿する方法として、国際的にも使用されている Lee-Carter モデルを一部修正した方法（若年層は Lee-Carter モデル、高齢層は、死亡の遅延を表現するモデルとの組みあわせ）が採用されており、死因別の推計は行われていない。

II-1-1 (3) 「日本の将来推計人口」2017年（平成29年）推計における死亡仮定

①基礎データ

- ・基礎とするデータは日本版死亡データベースによる1970～2015年の中央死亡率 $m_{x,t}$ （ただし、 x は年齢、 t は暦年を表す）。

②モデル

- ・若年層は Lee-Carter モデルを用いつつ、高齢層では、死亡の遅延を表現するモデル（線形差分モデル）を組みあわせた修正 Lee-Carter モデルを用いることで、わが国の死亡状

況に適合させている。

- Lee-Carter モデルに線形差分モデルを組み込む観点から、対数死亡率曲面上の接ベクトル場の概念を利用し、「各時点・各年齢での死亡率改善方向の特定」をモデリングの基礎として、死亡率曲線の自由な方向への変化を統一的に扱う数理モデルが使用されている。

(i) Lee-Carter モデル

年齢 x 、暦年 t に対し、

$$\ln(m_{x,t}) = a_x + b_x k_t + \varepsilon_{x,t}$$

と表される。ここで $\ln(m_{x,t})$ は中央死亡率の対数值、 a_x は標準となる年齢パターン、 k_t は死亡の一般的水準（死亡指数）、 b_x は死亡指数の動きに対する年齢別死亡率変化率、 $\varepsilon_{x,t}$ は誤差項を示す。

(ii) 線形差分モデル

高齢死亡率曲線の横方向へのシフトの差分を年齢の線形関数により記述するモデルで、

$$\tau_{y,t} = f'_t + g'_t x$$

で表される。ただし、 $\tau_{y,t}$ は年次(t)、対数死亡率(y)の年齢シフト（差分）、 f'_t 、 g'_t はそれぞれ差分を線形関数で表した時の切片と傾きを表す。

③推計方法

(i) Lee-Carter モデル

- a_x として、直近 4 年間の平均値を取り、行列 $\ln(m_{x,t}) - a_x$ に特異値分解を施して、第 1 特異値に対応する項に基づきパラメータ k_t 、 b_x を推定する。
- 死亡指数 k_t は、過去の死亡指数の推移をよく表現しているとの観察に基づく関数（指数関数と対数関数の平均）を補外することにより推計する。

(ii) 線形差分モデル

- 実際のパラメータ推定は、上述の式を変形して対数死亡率の逆関数を

$$v_{y,t} = f_t + g_t x + a_y$$

と表し、さらに将来推計にあたっては、まず、死亡率曲線全体のシフト量 S_t を、死亡率の値が 0.5 (2 パラメータロジスティック曲線の変曲点) となる点を用いて測定し、 S_t と g_t から f_t を求める。

- S_t と g_t の将来推計については、過去の死亡指数 k_t に対する変化率を用いて、 k_t の将来推計値に連動させて推計する。

(iii) 不確実性に対する対応

- 近年の死亡水準の改善が従来理論の想定を超えた動向を示しつつあることから、今後の死亡率推移ならびに到達水準については不確実性が高いものと判断し、複数の仮定を与えることによって一定の幅により推計する。
- 具体的には、標準となる死亡率推移（中位仮定という）の死亡指数パラメータの分散をブートストラップ法等により求め、これを用いて死亡指数が確率 99% で存在する区間を推定し、死亡指数 k_t がその上限を推移する高死亡率推計である「死亡高位」仮定、下限を推移する低死亡率推計である「死亡低位」仮定を付加する。

II-2. 日本における死亡率の将来推計に関する課題

一般に、死亡率の動向を分析または説明する場合、死因による影響が重要となる。しかし、「日本の将来推計人口」では2002年（平成14年）推計でLee-Carterモデルが採用されて以降、死因別の将来推計は行われていないため、以下のような課題が生じるものとする。

①将来の死亡率の改善が、どの死因によってもたらされたものかが分からない。

将来の死亡率が改善する理由を、死因別にブレイクダウンして分析することができない。

また、生命保険会社が自社の被保険者群団に対する将来の死亡率改善を予測する際、「日本の将来推計人口」を参考にすることが考えられるが、例えば喫煙者が多い等の理由で死因構成が日本人全体とは異なる群団の場合、「日本の将来推計人口」の将来の死亡率の改善をそのまま用いることには問題がある。

②推計時点から数年経過した際に必要となる、予測と実績との差異の分析が難しい。

予測と実績の差異を死因別に分析できれば、どの死因に対策を講じるべきか検討することができる。

③がん対策や健康増進の取り組みが、将来の死亡率にどの程度影響するのか分析しにくい。

死因ごとに死亡率の改善率が異なるため、現在と将来とでは死因構成・占率が異なるはずである。特定の死因による死亡率が一定割合低下する取り組みについては、将来における死因構成・占率が把握できなければ、将来の死亡率全体への影響を分析・評価できない。

上述の観点から、死因別の将来推計の必要性が高いと言える。ただし、死因別死亡率の実績値を数学的曲線でそのまま補外する方法では、「日本の将来推計人口」1997年（平成9年）推計と同様の問題が生じるおそれがあることや、死因別の将来推計には次のとおり理論面および実務面での課題があるため、工夫が必要となる。

II-3. 死因別の将来推計に関する海外での議論

死因別の将来推計にはいくつかの課題が指摘されている。

理論面においては、死因の相互依存関係を適切に織り込むことが困難であり^[38]、しばしば各死因を独立に推計することが行われる。しかしながら、例えばLee-Carterモデルのような比例変化率モデルを用いて各死因を独立に推計した場合、死亡率改善の緩やかな死因ほど将来的に占率が高くなり、死亡率全体による推計に比べて将来の改善が緩やかになる（つまり、死亡率を過大評価する）おそれがあることが指摘されている^[37]。日本における1997年推計において、それまで上昇していた悪性新生物の死亡率を数学的曲線で補外したため、その後の国のがん対策等による死亡率低下を描けなかったことは、その一例と言える。

実務面では、観察データの細分化により死因別のパラメータは死因全体のパラメータよりも不安定となることや^[37]、死因統計分類の変更により、死因別のデータの連続性にたびたび問題が生じ、それを補正する手続きが必要となる点（国立社会保障・人口問題研究所ホームページ）などが指摘されている。

このような議論の中、英国の GAD (The Government Actuary's Department) は死因別推計を用いないことを推奨している^[39]。一方、米国の SSA (The Social Security Advisory) では死因別推計が用いられている。これに対して TPAM (Technical Panel on Assumptions and Methods) では、これまでは死因別推計を用いないことを推奨してきたが、2015 年のレポートでは、次の観点から死因別推計を容認する立場に変わってきている^[40]。

- ① 医学の専門家と協議を行った上で死因別に死亡率の改善を織り込んでおり、前提の明確性、透明性が確保されている。
- ② 死因区分を 8 から 5 に減らすなどでモデルの単純化を図っており、扱いやすくなっている。
- ③ 死亡率全体での推計方法 (過去のトレンドを将来に外挿する方法) にも欠点がある。例えば、外挿の基礎となる過去データの観察期間を設定する際、恣意性を排除できない。

ただし、上記①のように、専門家の意見を反映する場合は、主観やバイアスの混入が避けられない^[41]、という指摘もあるため、注意が必要である。

これらを踏まえると、結局、死因別の推計方法にも、死因に分解せず死亡率全体で行う推計方法にも、それぞれ一長一短があることから、目的に応じて使い分けることが重要である。2015TPAM レポートにおいても、死因別推計と、外挿を用いた死亡率全体による推計は、両方とも有用であると述べられている。

III. 医学的な観点の重要性

死亡率の暦年変化は、死亡の原因となる疾患に対する予防や治療の効果に大きく左右される。このため、死亡率の将来推計においても医学的な観点からの考察を取り入れることが考えられる。

III-1. 医学的観点を取り入れた先行研究

本稿に先立ち、京都大学アクチュアリーサイエンス部門修士 2 回生 (当時) の野中翼氏が医学的視点を取り入れた死因別推計を修士論文で試みており (野中[2017])、本稿ではその考え方を参考にした。野中[2017]では、京都大学医学研究科の教員 10 数名に対し、今後の死亡率の動向について非公式にヒアリングを行い、死因別の Lee-Carter モデルによる推計への反映を試みている点の特徴であり、大学における研究分野の広がりを活かしたユニークな論文である。具体的には、一部の死因について、Lee-Carter モデルのパラメータ k_t が直線的に推移するか、指数関数的に推移するかを決定する際に、医学研究科教員の見解を参考にしている。

ところで筆者は、所属会社において、統計データと医学的観点を組み合わせて保険契約者の死亡リスク等を評価する方法により医務査定標準を見直す実務を担当しているが、その際、筆者は医学の専門家ではなため、医学的観点を誤った考え方で使用しないよう所属部署の査定医長とは十分な協議を行うこととしている。そのような中、筆者は京都大学アクチュアリーサイエンス部門に客員教員としてアクチュアリー会より派遣され、野中氏の修士論文の指導を担当することに

なったが、京都大学には当然ながら医学の専門家が沢山在籍していることから、医務査定標準の見直し実務と同様の手法、すなわち医学研究科教員と協議をして死亡率推計ができるのではないかと考え、野中氏に調査・研究を提案した。ただし、限られた期間で修士論文を完成させるには、推計の手法等も含めて医学研究科教員と十分に協議を行うことは現実的ではないため、野中[2017]では、医学研究科教員へのヒアリングで知りえた情報を参考に、死因別の推計を行っている。

しかしながら、野中[2017]には以下の問題点がある。

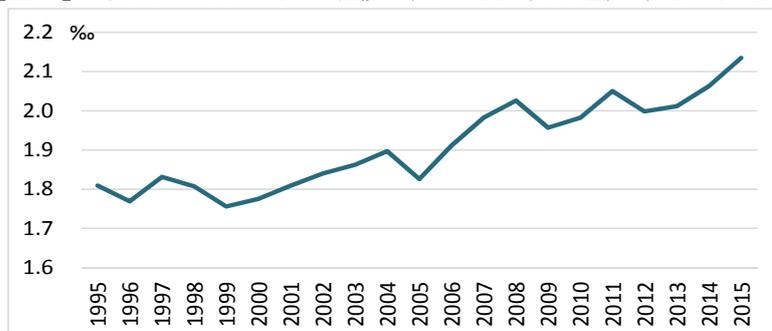
- ・ヒアリングは聞き取りのみで行われたため、必ずしもエビデンスを伴っておらず第三者が正誤を確認する手段がないことや、医的見解は必ずしも発言者の専門分野と関連があるとは限らないこと、ヒアリングした人数が限られていることから死因全体を網羅しておらず、見解に偏りがある可能性があること、等の問題がある。
- ・死因別の Lee-Carter モデルを用いる際、パラメータ b_x は過去データに基づいて機械的に設定し、パラメータ k_t は年齢によらず一律に設定しているため、一部の死因で説明のつかない将来推移となっている。(例えば、肝がん死亡率は、全年齢では死亡率が改善傾向であることからパラメータ k_t は年齢一律で減少するものとし、75 歳以下はパラメータ b_x を正としたが、76 歳以上は死亡率が上昇傾向であるためパラメータ b_x を負と設定した。その結果、76 歳以上の死亡率は将来も上昇し続け、死亡率が低下傾向の 75 歳以下との死亡率の差が経過とともに拡大する、という推計結果となっている)。
- ・死亡率の分析や、推計方法の検討 (Lee-Carter モデルを使用すべきかどうか) がなされていない。十分な分析がなされていれば、上で説明した、一部の死因で説明のつかない将来推移となっている問題を防げた可能性がある。

これらの点を踏まえ、本稿においては、医学的観点を取り入れる際にはエビデンスを重視し、過去データとの関連について年齢や性別、世代ごとに特徴がないか十分に分析を行った上で、これらを合理的に推計に反映させるよう配慮した。

III-2. 医学的観点の重要性、将来推計への反映方法

例えば、2015 年現在、85~89 歳男性の肝がん死亡率 (人口動態統計) は、上昇傾向である。

[図 1] 肝がんの死亡率の推移 (85~89 歳男性) (人口動態統計より)



数学的曲線を単純に当てはめる推計方法では、上のグラフ以外の情報を与えない限り、将来の死亡率は上昇傾向が継続するという結果になるものと考え。

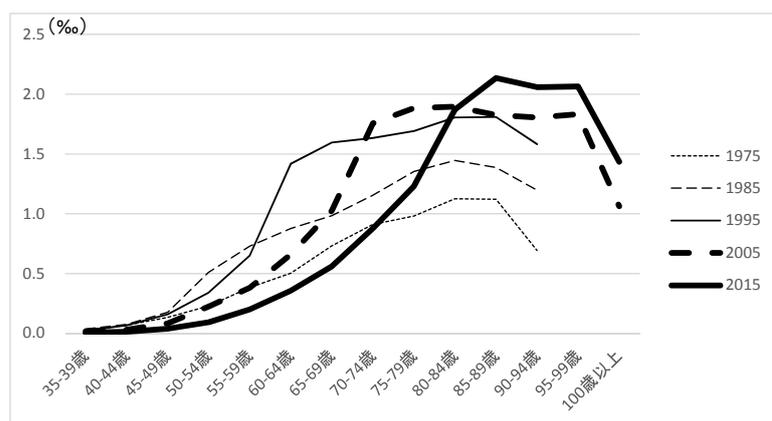
しかし、以下の医学的な観点からは、肝がん死亡率が今後も上昇し続けることは考えにくい。(なお、疾患の特徴については、IV-3【オ. 肝がん】でも説明する。)

<肝がんに関する医学的な観点>

- ・肝がんの約60%はC型肝炎、約15%はB型肝炎から発症する。
- ・C型肝炎ウイルスの感染は、1989年以降、血液製剤に対する肝炎ウイルスのスクリーニング等により激減。
- ・B型肝炎ウイルスの感染は、1986年に開始した母子感染防止事業により激減。
- ・近年の抗ウイルス療法の発達により、体内のC型肝炎ウイルスの排除やB型肝炎ウイルスの増殖抑制ができるようになってきた。

医学的な観点からは、今後、C型肝炎ウイルスやB型肝炎ウイルスの感染率が低い世代に入れ替われば、85～89歳の肝がん死亡率は大幅に低下するはずである。実際、79歳以下の肝がん死亡率は、2015年現在において、既に低下傾向に転じている。

[図2] 肝がんの5歳階級別死亡率の推移(男性)(人口動態統計より)



この例から分かることは、将来の死因別死亡率における上昇から下降に反転するような大きな変化については、過去データを数学的曲線に当てはめて補外するだけでは予測が難しく、医学的な観点等の分析が重要となってくる、ということである。

従って、死因別の将来推計においては、まず医学的な観点等の分析を行い、将来の推移に関する見通しを立てた上でモデリングを行う、という手順を踏むことが必要と考える。

そこで本稿では、過去データを用いて数学的曲線で補外する方法をベースとしつつ、医学的な観点等を加味することで、死因別に将来推計ができないか検討を行った。

IV. 医学的な観点等を踏まえた死因別死亡率の将来推計

IV-1. 死因別推計の留意点、および本稿での対応

国立社会保障・人口問題研究所では、将来の死亡率を死因別に推計する場合の留意点を整理している（詳しくはホームページ参照）。これら「留意点」に対し、「本稿での対応」は以下のとおりとした。

死因別推計の留意点	本稿での対応
<ul style="list-style-type: none"> 死因や年齢をやや大まかに区分しても、例えば性（2区分）×年齢（5歳階級で18区分）×死因（13～15区分）で500前後の当てはめが必要になるなど、大量の補外作業が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 死亡率の大きさ、人口動態統計の過去データの有無、作業負荷等を考慮し、12の死因区分、性別、5歳年齢階級別とした。 悪性新生物は、死亡率が大きく、部位別に特徴が異なることから、代表的な部位は独立した死因区分とした。
<ul style="list-style-type: none"> 死亡数が少数の死因は安定性や規則性に欠けるために、関数の当てはめが困難。 	<ul style="list-style-type: none"> 34歳以下、90歳以上は死亡数が少数のため、死因を区分せず、隣接する5歳群団の死亡率（死因合計）の増減率で推計した。
<ul style="list-style-type: none"> 死因統計分類が改定されることにより、死因の診断の連続性にたびたび問題が生じ、それを補正する手続きが必要。 社会通念や医師の考え方の影響により、特定の死因が忌避されたり、逆に好んで利用されたりといった事態が十分考えられ、そのような社会的な要因の変化によって死亡診断書に記述される死因が変わることがありうる。 診断技術の向上によっても死因の判定結果が変わることが考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ICD-10が適用された1995年以降の人口動態統計を用いた。（ただし、後述の医学的な観点等から分析の結果、より直近のデータのみを使用する死因区分あり） 高齢の肺炎は老衰を原因とする誤嚥性肺炎が多く、死因を肺炎とするか老衰とするか判断が難しい場合があることから、区分を集約。 90歳以上は、死因の決定で判断が難しい場合があるため、死因区分を設定しない。※1
<ul style="list-style-type: none"> 一定の条件のもとでは、死因別の将来推計は全死因にもとづく将来推計に比べて平均寿命を過小推計する可能性が一部で論じられている。※2 	<ul style="list-style-type: none"> まず医学的な観点等の分析を行い、将来推移の見通しを立てた上でモデリングを行う。 死因区分別、性別、5歳階級別（35～89歳）の死亡率について、直近の上昇または低下の傾向を医学的な観点等から分析。 上記分析結果を基に、「直近の傾向が今後も継続する」もしくは「変化する」等の仮定を立て、将来推計に反映。

※1 死因の決定に関しては、特に高齢者の場合、死亡診断書の記載者によって判断が分かれる場合がある。例えば、肺がんの診断を受けている認知症高齢者が呼吸困難もなく老衰が進行して亡くなった場合、自宅や施設などで肺がんの進行状況を検査等で把握できない状況であれば、死因は肺がんなのか、老衰なのか、あるいは認知症なのか、非常に難しい問題となる。同様の問題は、認知機能が衰え、寝たきりで食べられなくなった場合の死因（老

衰か認知症か)、認知症患者が誤嚥性肺炎で死亡した場合の死因(認知症か肺炎か)などでも生じる^[35]。

※2 「II-3. 死因別の将来推計に関する海外での議論」参照。参考文献[43]にも説明がある。

IV-2. 推計方法の概要

(1) 死因区分

・死亡率の大きさ、過去データの有無、作業負荷等を考慮し、以下の12区分とした。

項番	死因区分	使用したデータ
ア	肺がん(気管、気管支及び肺)	人口動態統計「悪性新生物の主な部位別にみた性・年齢・年次別死亡率(人口10万対)」 ※年齢は5歳年齢階級別
イ	胃がん	
ウ	大腸がん	
エ	乳がん	
オ	肝がん(肝及び肝内胆管)	
カ	膵がん	人口動態統計「性・年齢別にみた死因年次推移分類別死亡数及び率(人口10万対)」 ※年齢は5歳年齢階級別
キ	脳血管疾患	
ク	心疾患(高血圧性を除く)	
ケ	肺炎、老衰	
コ	不慮の事故	
サ	自殺	合計から、上記ア～サを控除して算出
シ	その他	
合計	—	人口動態統計「性・年齢別にみた死因年次推移分類別死亡数及び率(人口10万対)」

・「シ. その他」を除く11区分で、2015年死亡率の62%~65%をカバーしている。

[表1] 2015年死亡率の死因区分別内訳(全年齢合計)

(単位:‰)

死因区分	男性		女性	
	死亡率	占率	死亡率	占率
ア. 肺がん	0.9	8%	0.3	3%
イ. 胃がん	0.5	5%	0.2	3%
ウ. 大腸がん	0.4	4%	0.4	4%
エ. 乳がん	—	—	0.2	2%
オ. 肝がん	0.3	3%	0.2	2%
カ. 膵がん	0.3	2%	0.2	3%
キ. 脳血管疾患	0.9	8%	0.9	9%
ク. 心疾患(高血圧性を除く)	1.5	14%	1.6	17%
ケ. 肺炎、老衰	1.4	13%	1.9	19%
コ. 不慮の事故	0.4	3%	0.3	3%
サ. 自殺	0.3	2%	0.1	1%
シ. その他	4.1	38%	3.4	35%
合計	10.9	100%	9.7	100%

(2) 将来推計の手順

・将来推計は、以下の①から⑤の手順で行った。

①死因区分別に医学的な観点等から分析を行い、最近の死亡率の動向が将来も継続するかどうか仮定を置く。

②①の仮定を基に、死因区分ごとに将来推計。

③将来の死亡率(死因合計)は、死因区分ごとの将来推計の結果を単純合計して算出。

④ただし、若齢(34歳以下)、高齢(90歳以上)は死亡数が少数のため、死因に区分せず、隣接する5歳群団の死亡率(死因合計)の増減率を用いて推計。

⑤推計期間は2016~2050年とした。

IV-3. 死因区別死亡率の分析と将来推計の仮定

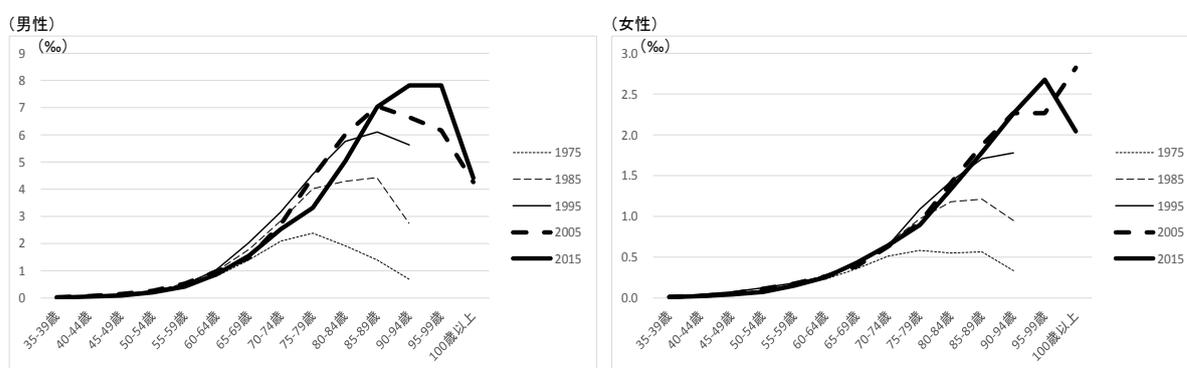
【ア. 肺がん】

(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

男性	女性
<ul style="list-style-type: none"> 1995 年頃までは各年齢階級とも上昇傾向であったが、2000 年頃から、若い世代から順次、低下傾向に反転。(85～89 歳は 2010～2013 年頃にピーク) 	<ul style="list-style-type: none"> 女性の死亡率は、2000 年以降、概ね横ばい。

[図 3] 肺がんの 5 歳階級別死亡率の推移 (人口動態統計より)



(2) 分析

① 疾患の特徴

疾患の特徴として、以下の点が挙げられる。

- 肺がんは、組織型により非小細胞肺がんと小細胞肺がんの 2 つに大きく分けられる。

[表 2] 肺がんの主な組織型とその特徴^[8]

	組織分類	特徴
非小細胞肺がん	腺がん	<ul style="list-style-type: none"> 肺がんの中で最も多い 症状が出にくい
	扁平上皮がん	<ul style="list-style-type: none"> 咳や血痰などの症状が現れやすい 喫煙との関連が大きい
	大細胞がん	<ul style="list-style-type: none"> 増殖が速い 小細胞がんと同じような性質を示すものもある
小細胞肺がん	小細胞がん	<ul style="list-style-type: none"> 増殖が速い 転移しやすい 喫煙との関連が大きい

- 喫煙者の肺がんリスクは、扁平上皮がんは男性 12 倍、女性 11 倍であるのに対し、腺がんは男性 2.3 倍、女性 1.4 倍と大きな違いがある。^[8]
- 男性は喫煙による肺がんリスクの高い扁平上皮がんや小細胞がんが比較的多いが、女性は喫煙によるリスクが比較的小さい腺がんが大半を占めている。

[表 3] 組織分類ごとの治療件数^[13]

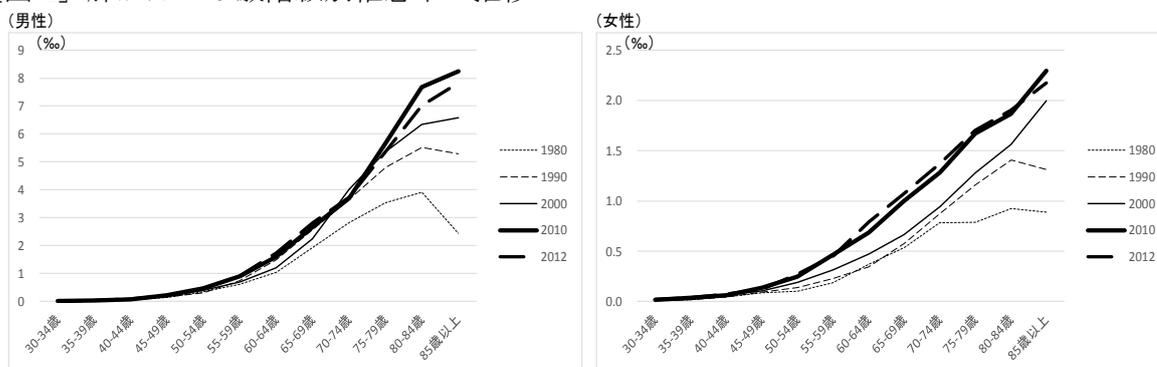
組織分類		男性	女性
非小細胞肺がん	うち腺がん	4,742 件	3,469 件
	うち扁平上皮がん	3,334 件	400 件
	うち大細胞がん	372 件	61 件
	小細胞がん	1,122 件	209 件
合計	9,959 件	4,198 件	

② 罹患率の動向（地域がん登録全国推計より）

罹患率の動向は、以下のとおりである。

- ・ 男性の罹患率は、79 歳以下は 2000 年以降横ばい、80 歳以上は 2010 年頃をピークに低下に転じている。
- ・ 女性の罹患率は、上昇傾向。

[図 4] 肺がんの 5 歳階級別罹患率の推移



③ 生存率

生存率の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・ 腺がんは、臨床病期 I 期の 5 年相対生存率が約 90% と比較的良好であるが、症状が出にくいこともあり、I 期症例の割合は約 50% と高くない。また、II 期まで進行すると 5 年相対生存率は約 50% まで低下する。
- ・ 喫煙との関連が大きい扁平上皮がんや小細胞がんは 5 年相対生存率が 40% 未満と低い。また、I ~ II 期症例の割合が低いことから、早期発見が難しいことがうかがえる。

[表 4] 5 年相対生存率（全国がん（成人病）センター協議会加盟施設における 5 年生存率（2006～2008 年診断例）^[11]より）

(1) 組織分類別の臨床病期の割合

臨床病期	腺がん	扁平上皮がん	小細胞がん
I	50.8%	33.2%	12.7%
II	4.6%	14.6%	7.2%
III	17.2%	33.2%	35.9%
IV	25.7%	18.1%	43.3%
不明	1.6%	0.9%	0.8%
合計	100.0%	100.0%	100.0%

※臨床病期：病期分類のうち、画像検査や生検など、治療前に得られた情報で判断するもの。

(2) 5年相対生存率*

臨床病期	腺がん	扁平上皮がん	小細胞がん
I	89.3%	71.0%	62.1%
II	51.2%	53.4%	37.8%
III	25.5%	19.6%	21.1%
IV	6.7%	2.9%	2.8%
不明	85.6%	36.6%	32.8%
合計	55.5%	38.4%	19.7%

※日本人全体の5年生存率に対する割合（性、年齢調整後）。

④がん検診

- ・肺がんの予防には禁煙が何よりも重要で、検診の効果は限られている。肺がんの検診方法として効果があると判定されているのは「胸部 X 線検査」と「喀痰細胞診」を組み合わせた方法で、50 歳以上で喫煙指数（1 日の喫煙本数×喫煙年数）が 600 以上の人が検査対象とされている。^[8]

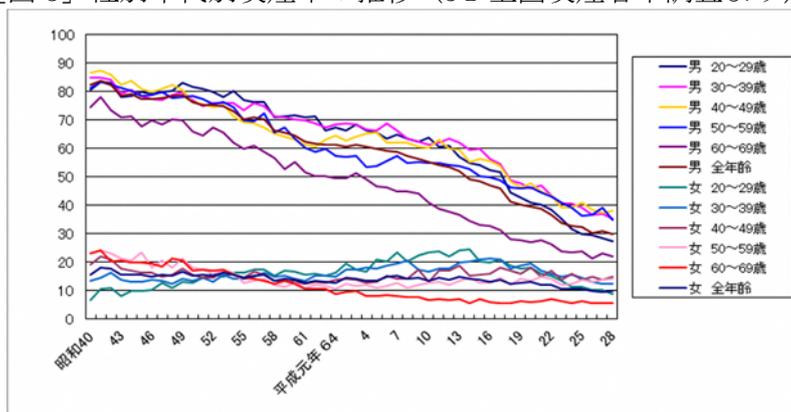
[表 5] 肺がん検診受診率（国民生活基礎調査より）

	2007 年	2010 年	2013 年
40～69 歳男性	26.7%	26.4%	47.5%
40～69 歳女性	22.9%	23.0%	37.4%
40～69 歳合計	24.8%	24.7%	42.3%

⑤喫煙率

- ・成人男性の喫煙率は、減少し続けている。成人女性の平均喫煙率は、1966 年（昭和 41 年）のピーク時より漸減しているものの、ほぼ横ばいとなっている。

[図 5] 性別年代別喫煙率の推移（JT 全国喫煙者率調査より）



<分析まとめ>

男性	女性
<ul style="list-style-type: none"> ・喫煙率の影響が大きい（肺がん罹患率のうち、喫煙による罹患リスクが高い扁平上皮がんや小細胞がんの占率が高い）。 ・扁平上皮がんや小細胞がんは生存率が低い。 ・喫煙率は減少し続けている。また、喫煙者 	<ul style="list-style-type: none"> ・喫煙率の影響が小さい（肺がん罹患率のうち、喫煙による罹患リスクが比較的小さい腺がんの占率が高い）。 ・喫煙率は男性に比べると低い。 ・腺がんは早期発見した場合の生存率が

に効果のある肺がん検診受診率は上昇傾向にある。	良好であるが、がん検診の効果が限られている。
-------------------------	------------------------

(3) 将来推計の仮定 (35~89 歳)

上記 (1) (2) を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男性	女性
<p>【低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1995 年以降の 5 歳年齢別の改善率が一定 (Lee-Carter モデルの k_t を直線で補外、以下同様) と考えて予測する。 ・ただし、85~89 歳は、死亡率低下傾向に転じた 2010 年以降のデータを用いて予測する。 	<p>【横ばい】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2015 年から横ばい。

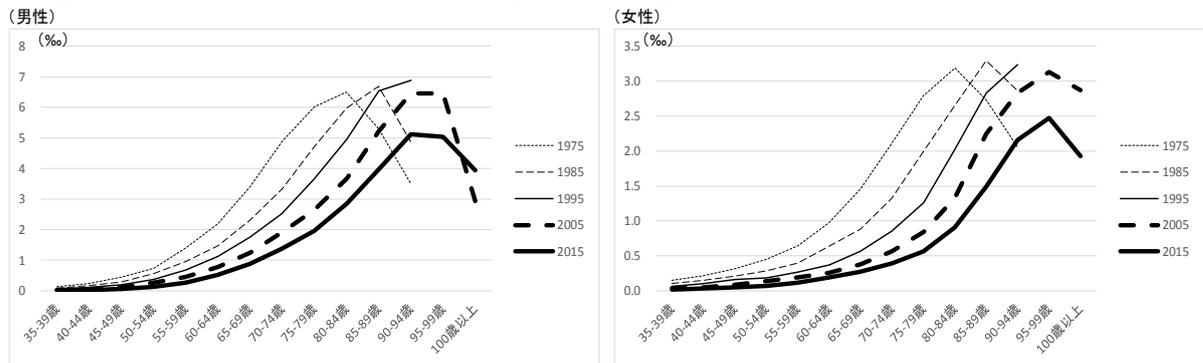
【イ. 胃がん】

(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・2005 年までは死亡率のピーク時年齢が高齢にシフトしている。ピーク時の死亡率水準は、男性では 6~7%、女性では 3~3.5% と概ね一定である。 ・2005 年以降は、高齢シフトが落ち着き、各年齢階級とも死亡率が低下している。

[図 6] 胃がんの 5 歳階級別死亡率の推移 (人口動態統計より)



(2) 分析

① 疾患の特徴

疾患の特徴として以下の点が挙げられる。(特に断らない限り、がん情報サービスを参照)

- ・胃がんは戦後一貫して年齢調整罹患率・死亡率が減少しているが、これはがん対策の成果というより、冷蔵庫の普及など生活習慣の自然な変化により食塩摂取量が減少し、新鮮な野菜・果物摂取量が増加した結果だと解釈されている。^[11]
- ・食塩および高塩分食品は、おそらく確実に胃がんのリスクを上げる要因。喫煙者は非喫煙者に比べて胃がんのリスクが 1.6 倍程度高い。
- ・ヘリコバクター・ピロリ菌の持続感染は、確立した胃がんのリスク要因。ヘリコバクタ

一・ピロリ菌が原因となる胃がんは、小児期にヘリコバクター・ピロリ菌に感染し、高齢化してからごく少数に発症。ヘリコバクター・ピロリ菌の感染率は各年代で減少傾向にあり、特に40歳代以下の感染率は極めて低い(20%以下)。また、ヘリコバクター・ピロリ菌の除菌治療の保険適用範囲が拡大し、2013年からは慢性胃炎にも適用。

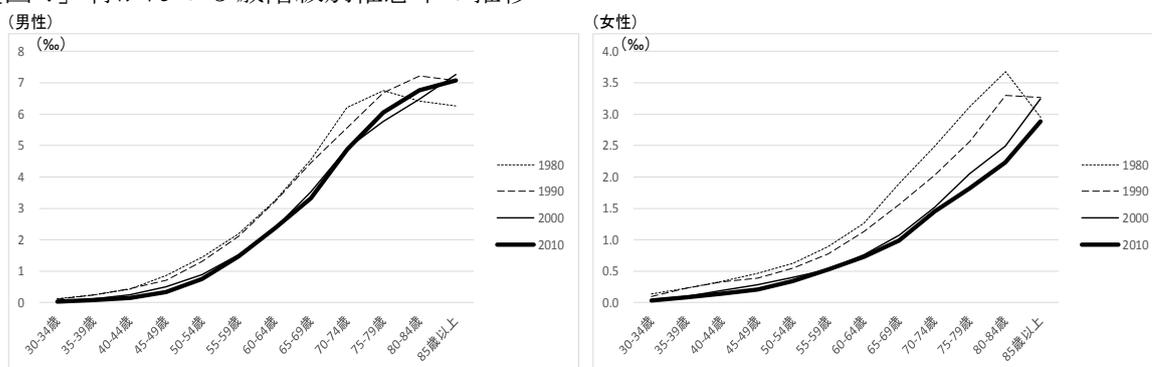
- ・胃がん検診などで見つけれられる大きさになるまでには、何年もかかる。また、早い段階で自覚症状が出ることは少なく、かなり進行しても無症状。

②罹患者の動向（地域がん登録全国推計より）

罹患者の動向は、以下のとおりである。

- ・男性の罹患者率は、2000年以降横ばい。
- ・女性の罹患者率は、低下傾向。2000年頃からは低下傾向が緩やかになってきている。

[図7] 胃がんの5歳階級別罹患者率の推移



③生存率

生存率の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・I期症例の割合が高く比較的早期に発見されていることがうかがえる。

[表6] 5年相対生存率（全国がん（成人病）センター協議会加盟施設における5年生存率（2006～2008年診断例）^[11]より）

臨床病期	割合	5年相対生存率
I	63.2%	98.1%
II	8.0%	66.4%
III	10.0%	47.3%
IV	17.1%	7.3%
不明	1.7%	72.0%
計	100.0%	74.5%

④がん検診

- ・胃X線検診を受けることで、胃がん死亡率が男性では61%、女性では50%減少することが認められている^{[8], [10]}。受診率は上昇傾向。

[表7] 胃がん検診受診率（国民生活基礎調査より）

	2007年	2010年	2013年
40～69歳男性	33.8%	36.6%	45.8%
40～69歳女性	26.8%	28.3%	33.8%
40～69歳合計	30.2%	32.3%	39.6%

<分析まとめ>

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・冷蔵庫の普及などによる食塩摂取量の減少等により、戦後一貫して年齢調整罹患率・死亡率が減少。 ・喫煙はリスク要因。(男性の喫煙率は減少傾向) ・ヘリコバクター・ピロリの持続感染はリスク要因。感染率は各年代で減少傾向。 ・ヘリコバクター・ピロリ菌の除菌治療の保険適用範囲が拡大。(2013年慢性胃炎) ・早期発見された場合の生存率は高く、がん検診(胃X線、胃内視鏡)が死亡率低下に有効。受診率は上昇傾向。

(3) 将来推計の仮定 (35~89歳)

上記(1)(2)を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通
<p>【低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2005年以降の5歳年齢別の改善率が一定と考えて予測する。

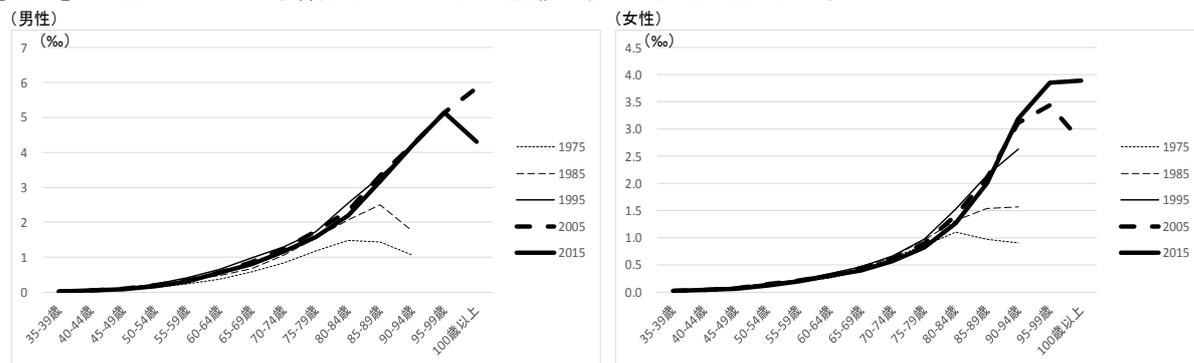
【ウ. 大腸がん】

(1) 死亡率の動向

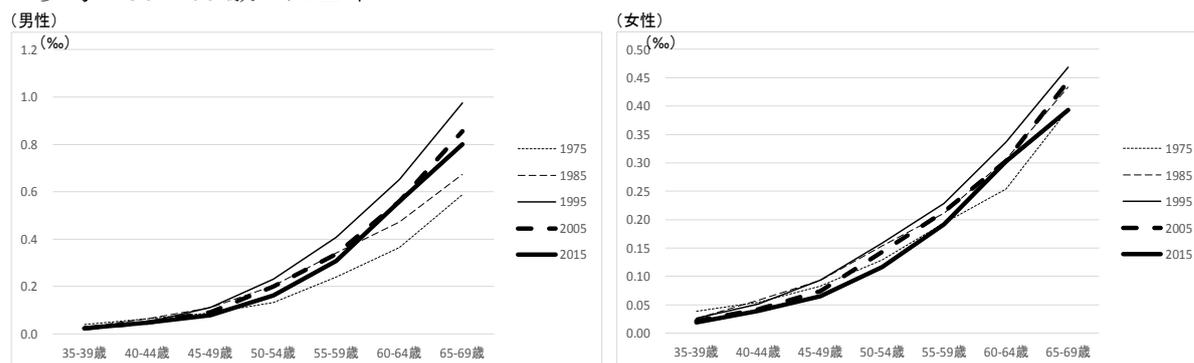
死亡率の動向は、以下のとおりである。

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・概ね1990年代後半でピークを迎え、以降、緩やかに低下している。

[図8] 大腸がんの5歳階級別死亡率の推移 (人口動態統計より)



<参考> 35~69歳の死亡率



(2) 分析

①疾患の特徴

疾患の特徴として、以下の点が挙げられる。

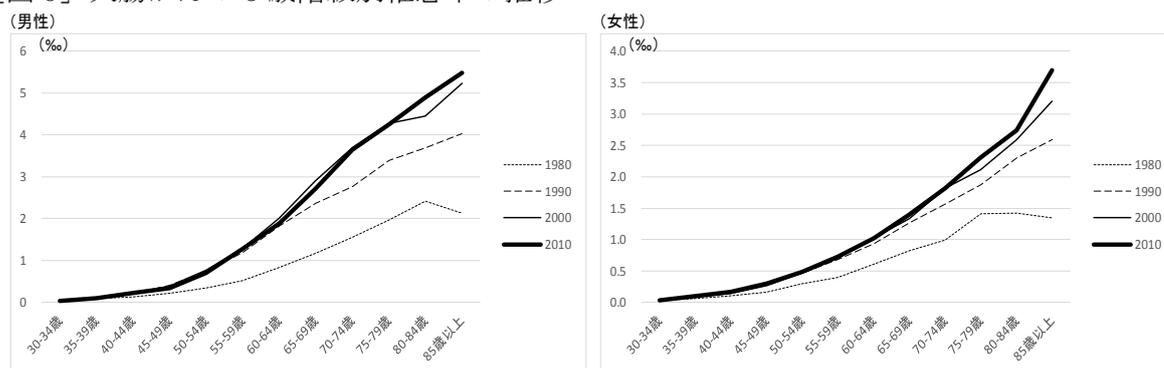
- ・それまで急激な増加のトレンドを示していた大腸がん罹患率は、男女ともに 1990 年代より増加が止まり横ばいになった。大腸がんのエビデンスが見出されたリスク因子（喫煙、糖尿病、保存肉、赤身肉、飲酒、肥満）や予防因子（身体活動、食物繊維）であるライフスタイル要因は、戦後急激に欧米化した。これらの要因の多くは 1970 年代半ばには日本人に定着したことや、1992 年に大腸がん検診が全国に導入され、浸潤がんになる前の段階でポリペクトミー（内視鏡的ポリプ切除術）が施行される機会が増加したことなどが、その理由として考えられる。^[17]
- ・大腸がんの発生を確実に抑える有効な予防法は、現在のところ確立していない。^[15]

②罹患率の動向（地域がん登録全国推計より）

罹患率の動向は、以下のとおりである。

- ・男女とも、2000 年までは上昇傾向であったが、以降は横ばいで推移している。

[図 9] 大腸がんの 5 歳階級別罹患率の推移



③生存率

生存率の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・早期発見による生存率が高く、Ⅲ期までであれば 5 年生存率は 8 割超と高い。

[表 8] 5 年相対生存率（全国がん（成人病）センター協議会加盟施設における 5 年生存率（2006～2008 年診断例）^[11]より）

臨床病期	割合	5 年相対生存率
I	26.4%	98.9%
II	21.0%	91.6%
III	29.1%	84.3%
IV	20.6%	19.6%
不明	2.9%	84.9%
計	100.0%	76.3%

④がん検診

がん検診の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・便潜血検査を毎年受けることにより、大腸がん死亡率が 60%減少するとされている。また、全大腸内視鏡検査も効果があるとされている^[10]。受診率は上昇傾向。

[表 9] 大腸がん検診受診率（国民生活基礎調査より）

	2007年	2010年	2013年
40～69歳男性	27.9%	28.1%	41.4%
40～69歳女性	23.7%	23.9%	34.5%
40～69歳合計	25.8%	26.0%	37.9%

<分析まとめ>

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・ 飲酒や肥満、食生活では赤肉や加工肉の摂取増加がリスク要因。 ・ 罹患率は、食生活の欧米化などにより上昇していたが、2000年以降は横ばい。 ・ 発生を確実に抑える有効な予防法は確立されていないが、早期発見された場合の生存率は高く、がん検診が死亡率低下に有効。 ・ がん検診の受診率は上昇傾向。

(3) 将来推計の仮定（35～89歳）

上記（1）（2）を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通
<p>【緩やかに低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2000年以降の5歳年齢別の改善率が一定と考えて予測する。

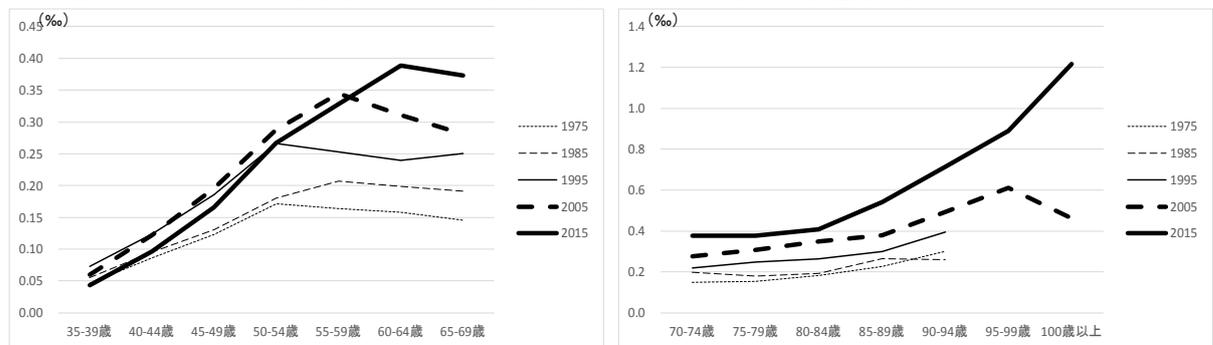
【エ. 乳がん（女性のみ）】

(1) 死亡率の動向

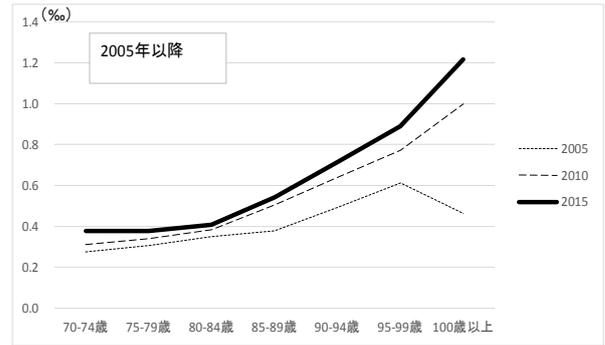
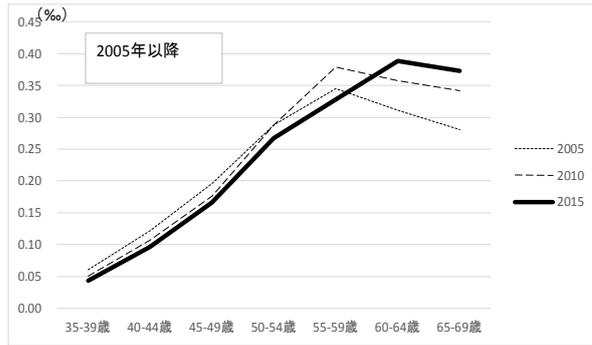
死亡率の動向は、以下のとおりである。

女性のみ
<ul style="list-style-type: none"> ・ 64歳以下と85歳以上の2箇所死亡率の山が出現している。 ・ 高齢層は一貫して上昇傾向であるが、若齢層は上昇から低下に反転している。 （例えば55～59歳は、2010年頃を境に、上昇から低下に反転している）

[図 10] 乳がんの5歳階級別死亡率の推移（女性のみ）（人口動態統計より）



<参考>2005年以降



(2) 分析

①疾患の特徴

疾患の特徴として、以下の点が挙げられる。(がん情報サービス、がんの統計'16 より)

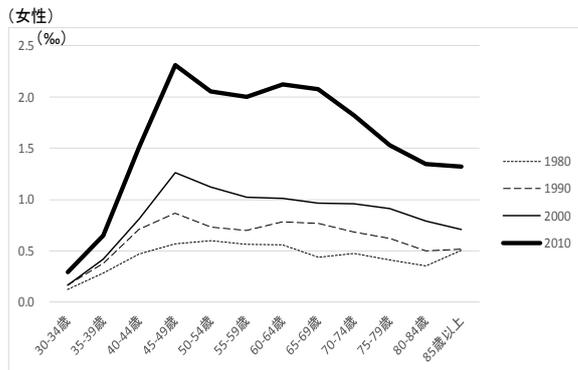
- ・乳がんの年齢調整率の年次推移は死亡、罹患とも一貫して増加しており、出生年代別では最近の出生者ほど死亡率・罹患率が高い傾向。
- ・体内のエストロゲン濃度が維持されている期間が長いほど、ホルモン受容体陽性の乳がんの発症リスクがあがる。妊娠や出産経験の有る女性に比べて、無い女性は乳がんの発症リスクが高く、さらに初産年齢が遅いほどリスクが高い。脂肪細胞でもエストロゲンがつくられるため、成人してからの肥満もリスク要因。
- ・乳がんは治療後3年までに再発することが比較的多いが、5年から10年を経過して起こることもある。

②罹患率の動向 (地域がん登録全国推計より)

罹患率の動向は、以下のとおりである。

- ・罹患率は、肥満、初産年齢の高齢化、出産人数の減少などにより上昇傾向であり、40代後半から60代後半までの罹患率が高い。

[図 11] 乳がんの5歳階級別罹患率の推移 (女性のみ)



③生存率

生存率の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・Ⅰ～Ⅱ期では10年相対生存率が85%以上と高い。
- ・Ⅱ期症例の割合が高い。検診のさらなる普及により、より多くの症例がⅠ期で発見されることが見込まれる。

[表 10] 10 年相対生存率（全国がん（成人病）センター協議会加盟施設における 10 年生存率（2000～2003 年診断例）^[11]より）

臨床病期	割合	10 年相対生存率
I	33.2%	95.0%
II	48.6%	86.2%
III	10.7%	54.7%
IV	5.0%	14.5%
不明	2.5%	69.4%
計	100.0%	81.7%

④がん検診

がん検診の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・マンモグラフィによる検診が死亡率低下に有効とされている^[10]。それまでの視触診単独の乳がん検診が見直され、50 歳以上は 2000 年、40 歳代は 2004 年にマンモグラフィが導入された。
- ・40 歳以上の女性に対してマンモグラフィを含む 2 年に 1 回の検診が推奨されている。
- ・わが国においては、40 歳代後半に乳がん罹患のピークがあるため、40 歳代のマンモグラフィ検診の相対的有用性は高いものと思われる^[19]。
- ・超音波検診もがん発見に有効。40 歳代ではマンモグラフィとの併用でがんの発見率が高くなることが分かってきている。ただし、治療の必要のない病変まで拾い上げたり、高い診断技術が必要であること等により、死亡率低下の有効性の結論が出ていない^[18]。

[表 11] 乳がんの検診受診率（40～69 歳女性、国民生活基礎調査より）

	2007 年	2010 年	2013 年
過去 1 年間	24.7%	30.6%	34.2%
過去 2 年間	—	39.1%	43.4%

⑤初産年齢、出生率

初産年齢、出生率の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・初産年齢は上昇傾向が継続している。

[表 12] 第 1 子出生時の母の平均年齢（人口動態統計 出生順位別にみた年次別母の平均年齢より）

	1985 年	1995 年	2005 年	2015 年
第 1 子出生時の母の平均年齢	26.7 歳	27.5 歳	29.1 歳	30.7 歳

- ・合計特殊出生率は、合計では 2005 年から上昇しているが、年齢階級別では 24 歳以下では低下、30 歳以上では上昇しており、晩産化の影響がうかがえる。

[表 13] 年齢階級別の合計特殊出生率（人口動態統計より）

	1985年	1995年	2005年	2015年	
				対2005年	
合計（15～49歳）	1.76	1.42	1.26	1.45	上昇
15～19歳	0.0229	0.0185	0.0253	0.0206	低下
20～24歳	0.3173	0.2022	0.1823	0.1475	低下
25～29歳	0.8897	0.588	0.4228	0.4215	横ばい
30～34歳	0.4397	0.4677	0.4285	0.5173	上昇
35～39歳	0.0846	0.1311	0.1761	0.2864	上昇
40～44歳	0.0094	0.0148	0.0242	0.0557	上昇
45～49歳	0.0003	0.0004	0.0008	0.0015	上昇

※合計特殊出生率とは、1年間の各年齢（15～49歳）の女性の出生率を合計したもので、1人の女性とその年齢別出生率で一生の間に生むとしたときの子どもの数に相当。

<分析まとめ>

女性のみ
<ul style="list-style-type: none"> ・妊娠や出産経験のない女性、初産年齢が遅い女性、肥満がリスク。 ・罹患率は上昇傾向。年齢別の罹患率は40歳代後半が最も高い。 ・女性の初産年齢は上昇傾向。晩産化が進行。 ・早期発見した場合の生存率は高いため、効果の高い40歳代のがん検診の受診率向上により、40歳代や50歳代の死亡率は今後も改善することが考えられる。 ・乳がん検診へのマンモグラフィ導入は、50歳以上は2000年、40歳代は2004年。マンモグラフィが導入された世代に入れ替わることで死亡率が低下。

(3) 将来推計の仮定（35～89歳）

上記（1）（2）を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

女性のみ
<p>【59歳以下：低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2010年以降の5歳年齢別の改善率が一定と考えて予測する。 <p>【60歳以上：上昇→低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2010年以降のペースで上昇した後、40歳代にマンモグラフィが導入された世代に入れ替わると（55～59歳の2010年以降の低下率で）低下すると考えて予測する。

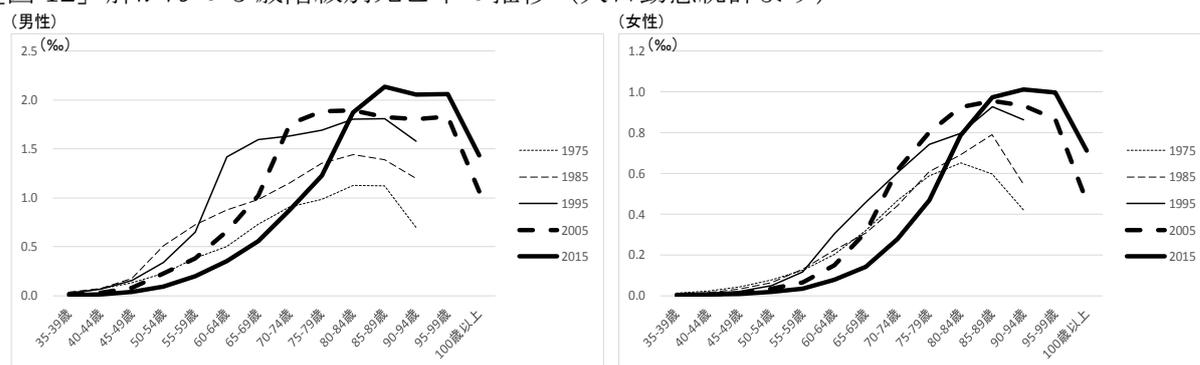
【オ. 肝がん】

(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・C型肝炎ウイルスの感染者割合が高い1930年代前半生まれの世代で高い。 ・それ以降に生まれた世代では低下傾向となっている。（79歳以下の肝がん死亡率は、2015年までに低下傾向に転じている）。

[図 12] 肝がんの 5 歳階級別死亡率の推移 (人口動態統計より)



(2) 分析

① 疾患の特徴

疾患の特徴として、以下の点が挙げられる。(特に断らない限り、がん情報サービス、肝がん白書を参照)

<肝がん全般>

- ・肝がんは予後不良の疾患である (5 年生存率は低い)。
- ・B 型肝炎ウイルス (HBV) に関連した肝がんは約 15%、C 型肝炎ウイルス (HCV) に関連した肝がんは約 60%を占めており、HBV と HCV のキャリア化の予防と、肝炎ウイルスによる慢性肝炎、肝硬変への進展の早期阻止が、肝がんの予防策として重要。^[20]
- ・B 型、C 型肝炎ウイルスに感染すると、B 型肝炎では約 10~20% (肝炎情報センター HP より)、C 型肝炎では約 60~70% (同) の割合で慢性肝炎に至る。慢性肝炎になると、肝臓の線維化が進み、肝硬変や肝がんになりやすい。
- ・男女とも肝がん死亡率は減少傾向。これは主に、治療法の進歩による予後向上、肝がんの発症リスク集団の減少などによる。
- ・非 B 非 C 型肝炎がんは漸増傾向であり、主因と推定される非アルコール性脂肪性肝疾患 (nonalcoholic fatty liver disease: NAFLD) は今後も増加することが予想され、予防法と治療法の確立が急務とされている。

<C 型肝炎>

- ・HCV 抗体が検査できるようになった 1990 年以前は、輸血、血液製剤の使用および消毒が不十分な注射針を用いた医療行為などによる感染例が多かったと推測されている。血液製剤の肝炎ウイルススクリーニング、医療現場における衛生環境の改善などによって、新たな HCV 感染は激減した。
- ・HCV は、抗ウイルス治療法で体内からのウイルス排除が可能となってきたが、高齢者や肝線維化が進行している症例における、ウイルス排除後の発がんが課題とされている。
- ・男女とも、1935 年前後に生まれた人は、日本における肝臓がんの主な要因である HCV 抗体陽性率が高い。

[表 14] HCV 抗体陽性率^[23]

年齢	HCV 抗体陽性率	年齢	HCV 抗体陽性率
~15 歳	0.02~0.05%	40~49 歳	1.28%
16~19 歳	0.13%	50~59 歳	1.80%

20~29 歳	0.21%	60~69 歳	3.38%
30~39 歳	0.77%		

※1995~2000 年の 6 年間に、全国の日赤血液センターにおいて初めて献血した 348.6 万人について、2000 年時点における年齢に換算して集計したもの。

< B 型肝炎 >

- ・ B 型肝炎ウイルス (HBV) のキャリアはウイルスが主として 2 ないし 3 歳までの乳幼児期に感染することで成立する。
- ・ HBV 母子感染防止事業が全面的に実施に移された 1986 年以降に生まれた若い世代では、HBV キャリアはきわめて少ない。
- ・ キャリア化しても、抗ウイルス治療の発達により、HBV の増殖は確実に抑制され、肝発がんリスクを低下させることが可能となっており、HBV 感染例の予後は劇的に改善している。ただし、肝がんの発生は根絶できないことや、特に、高齢者と肝線維化進展例では肝発がん率の低下が乏しいことが課題とされている。

[表 15] HBs 抗原陽性率^[21]

年齢	HBs 抗原陽性率	年齢	HBs 抗原陽性率
~15 歳	0.04%程度	40~49 歳	1.19%
16~19 歳	0.23%	50~59 歳	1.50%
20~29 歳	0.52%	60~69 歳	1.27%
30~39 歳	0.84%		

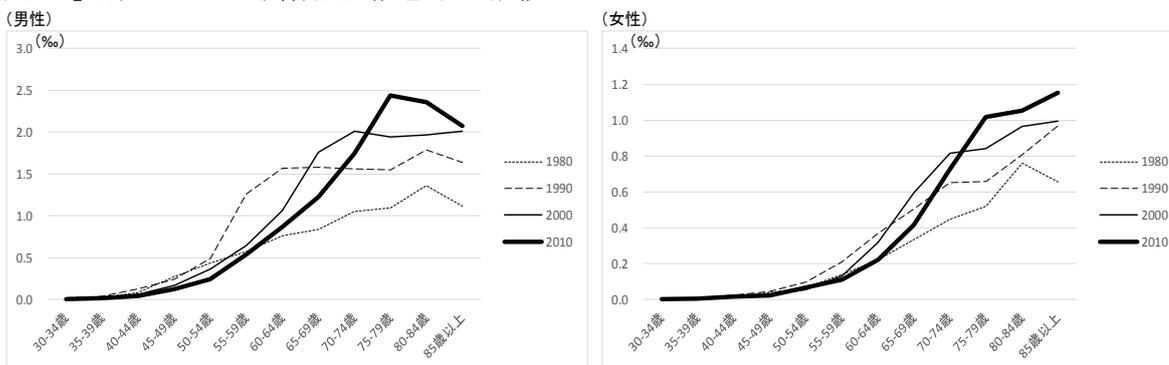
※1995~2000 年の 6 年間に、全国の日赤血液センターにおいて初めて献血した 348.6 万人について、2000 年時点における年齢に換算して集計したもの。

② 罹患率の動向 (地域がん登録全国推計より)

罹患率の動向は、以下のとおりである。

- ・ 男女とも、1935 年前後生まれの世代で高いものの、それ以降に生まれた世代では低下傾向となっている。

[図 13] 肝がんの 5 歳階級別罹患率の推移



③ 生存率

生存率の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・ I 期の 5 年相対生存率は 60%を下回っており、早期に発見されても生存率は他のがんに比べて低い。また、I 期症例の割合は約 35%と低い。

[表 16] 5年相対生存率（全国がん（成人病）センター協議会加盟施設における5年生存率（2006～2008年診断例）^[11]より）

臨床病期	割合	5年相対生存率
I	36.1%	58.9%
II	25.4%	39.7%
III	24.6%	15.2%
IV	11.5%	3.3%
不明	2.4%	29.9%
計	100.0%	36.2%

<分析まとめ>

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・肝がんは5年生存率が低く、予後不良の疾患。 ・HBVとHCVのキャリア化の予防と、肝炎ウイルスによる慢性肝炎、肝硬変への進展の早期阻止が、肝がんの予防策として重要。 ・肝がんのうち15%がB型肝炎関連、60%がC型肝炎関連。 ・非B非C型肝炎は漸増傾向。主因と推定される非アルコール性脂肪性肝疾患（NAFLD）は今後も増加すると予想されている。（統計データが蓄積されていない） <p>【C型肝炎関連】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1930年代前半生まれの世代で感染割合が高い。C型肝炎ウイルスが発見される前は輸血や血液製剤、注射針の使い回し等で感染していたが、近年は激減。 ・抗ウイルス治療で体内からのウイルス排除が可能になってきた。 <p>【B型肝炎関連】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2、3歳までの乳幼児期に感染。1986年に母子感染防止事業が開始してからは、感染が激減。キャリア化しても、抗ウイルス治療の発達で発がんリスクが低下。

(3) 将来推計の仮定（35～89歳）

上記（1）（2）を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通				
【C型肝炎関連：低下】				
<ul style="list-style-type: none"> ・肝がんのうちHCV関連は60%。 ・2015年死亡率実績と、世代ごとのHCV抗体陽性率に応じて、HCV死亡率を推計。ただし、2000年時点で70歳以上の世代のHCV抗体陽性率はエビデンスが得られなかったため、2000年時点で60～69歳のHCV抗体陽性率と同じと仮定した（HBVも同様）。（75～84歳の将来死亡率の推計方法） 				
世代(2000年時点の年齢)	HCV抗体陽性率		75～84歳	
	献血データ	対60～69歳	到達年	到達年HCV死亡率
20～29歳	0.21%	0.06	2055年	$1.15\% \times 0.06 = 0.07\%$
30～39歳	0.77%	0.23	2045年	$1.15\% \times 0.23 = 0.26\%$
40～49歳	1.28%	0.38	2035年	$1.15\% \times 0.38 = 0.44\%$
50～59歳	1.80%	0.53	2025年	$1.15\% \times 0.53 = 0.61\%$
60～69歳	3.38%	1	2015年	$1.91\% (\text{実績}) \times 60\% (\text{HCV肝がん占率}) = 1.15\%$

【B型肝炎関連：低下】

- ・肝がんのうち HBV 関連は 15%。
- ・2015 年死亡率実績と、世代ごとの HBs 抗原陽性率に応じて、HBV 死亡率を推計する。

(75～84 歳の将来死亡率の推計方法)

世代(2000年時点の年齢)	HBs 抗原陽性率		75～84 歳	
	献血データ	対 60～69 歳	到達年	到達年 HBV 死亡率
20～29 歳	0.52%	0.41	2055 年	$0.29\% \times 0.41 = 0.12\%$
30～39 歳	0.84%	0.66	2045 年	$0.29\% \times 0.66 = 0.19\%$
40～49 歳	1.19%	0.94	2035 年	$0.29\% \times 0.94 = 0.27\%$
50～59 歳	1.50%	1.18	2025 年	$0.29\% \times 1.18 = 0.34\%$
60～69 歳	1.27%	1	2015 年	$1.91\% (\text{実績}) \times 15\% (\text{HBV 肝がん占率}) = 0.29\%$

【非 B 非 C 型肝炎：上昇】

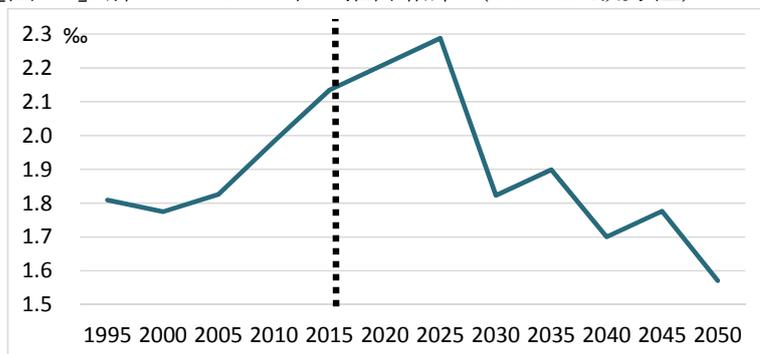
- ・非 B 非 C 型による肝がんを 25%と仮定。
- ・非 B 非 C 型の肝がんは漸増傾向であり、増加対策が十分でないため、2015 年から 2050 年にかけて倍増するものと仮定。(注)

(注) 非 B 非 C 型は死亡率全体に対する占率が低く、死亡率推計への影響は軽微とはいえ、客観的に仮定を設定できなかったことが課題と考える。今後、非 B 非 C 型に関する疫学等の情報の充実に期待する。なお、過去の B 型 C 型肝炎関連の死亡率は、感染割合に加えて治療技術の進歩の影響も受けている。このため、過去の肝がん死亡率に対して、(上記の、B 型 C 型肝炎の世代ごとの感染割合に応じて死亡率を増減させる方法を用いて、) 非 B 非 C 型の死亡占率を試算するのは難しい。

<参考> 85～89 歳 (男性) の肝がん死亡率の推計結果 (5 年ごと)

2000 年時点で 50～59 歳の世代は、60～69 歳の世代と比べて HCV 抗体陽性率が半減するため、この世代が 85～89 歳に到達する 2030 年から死亡率が大幅に低下する。(なお、将来部分の推移が上下しているのは、スムージングを行っていないため。)

[図 14] 肝がんの死亡率の推計結果 (85～89 歳男性)



【カ. 膵がん】

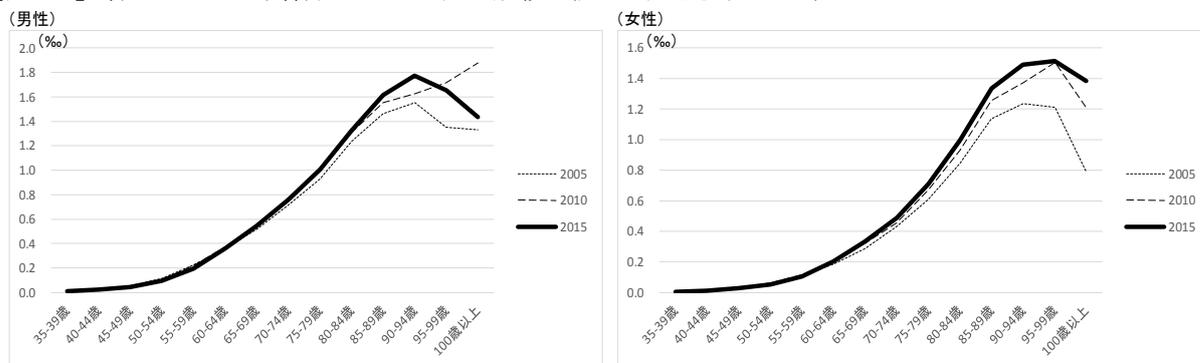
(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

男女共通

- ・死亡率は上昇傾向が続いていたが、2010年以降は（89歳以下では）上昇傾向が落ち着いて、横ばいに近づいている。

[図 15] 膵がんの 5 歳階級別死亡率の推移（人口動態統計より）



(2) 分析

①疾患の特徴

疾患の特徴として、以下の点が挙げられる。（がん情報サービス、がんの統計'16、科学的根拠に基づく膵癌診療ガイドライン 2013 年版を参照）

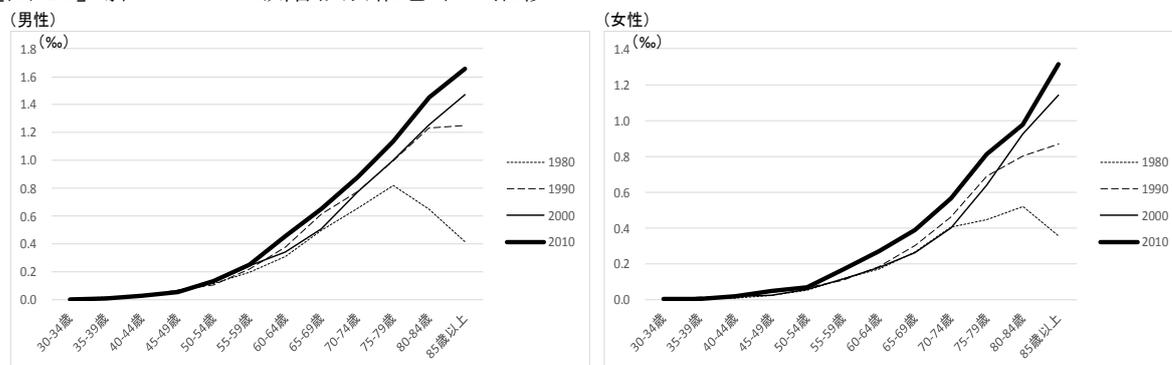
- ・膵臓がん罹患者の生存率が低い（5年生存率参照）。
- ・膵臓は体の深部に位置し、胃・十二指腸・小腸・大腸・肝臓・胆のう・脾臓などに囲まれているため、がんが発生しても見つけるのが非常に難しい。
- ・早い段階では特徴的な症状がなく、早期発見は難しい。
- ・どんな人が膵臓がんになりやすいのかもよくわかっていない。
- ・膵がん治療の現状は非常に厳しく、エビデンスレベルの高い論文は少ない。
- ・一般的に、膵がんは早期に遠隔転移をきたす率が高い。

②罹患率の動向（地域がん登録全国推計より）

罹患率の動向は、以下のとおりである。

- ・男女とも、1990年代以降は若干上昇または横ばい。

[図 16] 膵がんの 5 歳階級別罹患率の推移



③生存率

生存率の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・ 予後不良のⅣ期症例の割合が高く、早期発見が難しいことがうかがえる。
また、早期に発見された場合でも、Ⅰ期症例の生存率は他のがんより低い。

[表 17] 5年相対生存率（全国がん（成人病）センター協議会加盟施設における5年生存率（2006～2008年診断例）^[11]より）

臨床病期	割合	5年相対生存率
Ⅰ	6.1%	41.2%
Ⅱ	20.7%	18.3%
Ⅲ	19.7%	6.1%
Ⅳ	50.8%	1.4%
不明	2.7%	33.6%
計	100.0%	9.2%

<分析まとめ>

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・ 早期に遠隔転移をきたす率が高く、生存率が低い。 ・ 2010年以降は（89歳以下では）上昇傾向が落ち着いて、横ばいに近づいている。

(3) 将来推計の仮定（35～89歳）

上記（1）（2）を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通
<p>【横ばい】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2015年から横ばい。 <p>（他の死因区分に比べて相対的に死亡率が低いことから、わずかな上昇傾向を織り込んで、も全体の死亡率の推計結果にほとんど影響しないことも考慮した。）</p>

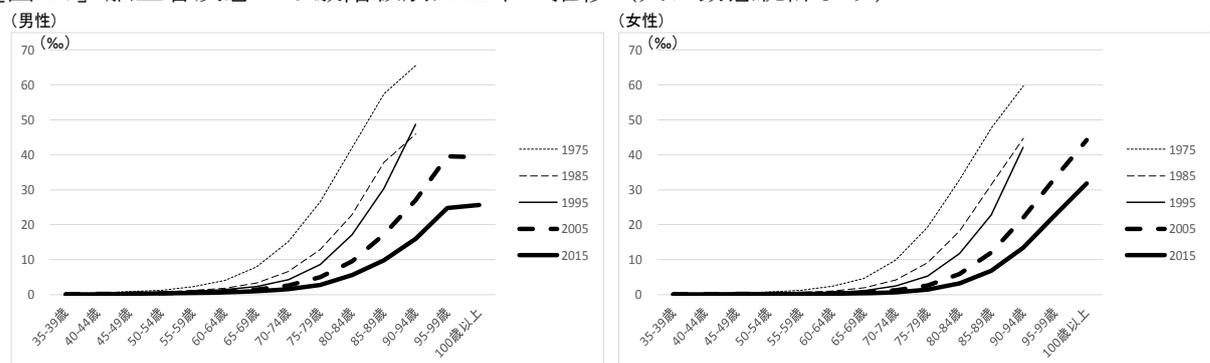
【キ. 脳血管疾患】

(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・ 一貫して低下傾向が継続している。

[図 17] 脳血管疾患の5歳階級別死亡率の推移（人口動態統計より）

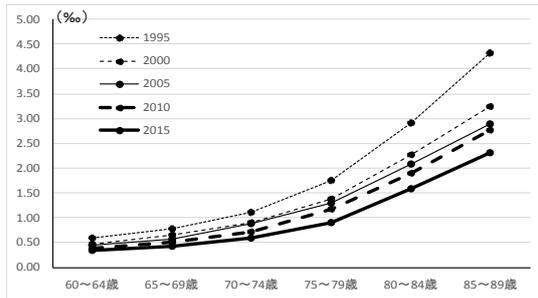


※1995年の脳卒中の上昇の主な要因は、ICD-10（1995年1月適用）による原死因選択ルールの明確化によるものと考えられる。（人口動態統計の注釈より）

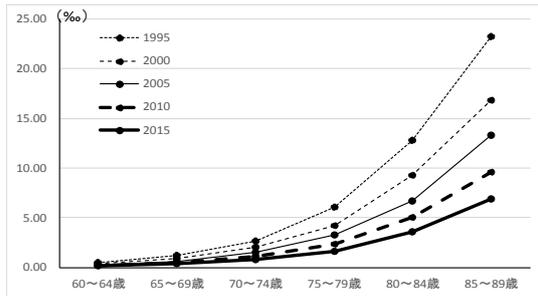
<参考>脳内出血、脳梗塞、クモ膜下出血の死亡率

男性

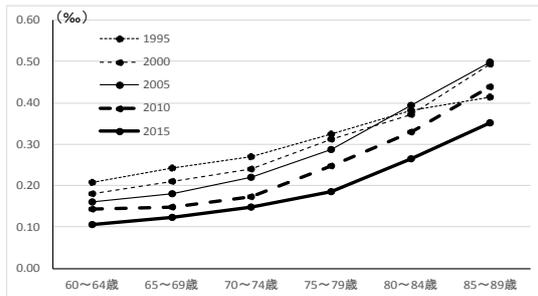
脳内出血



脳梗塞

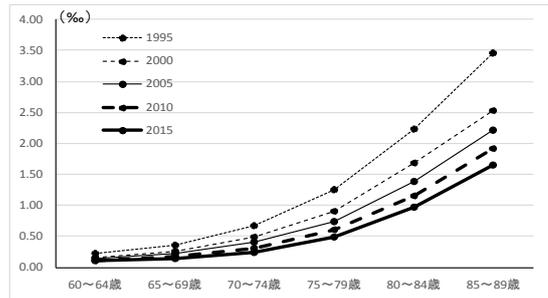


くも膜下出血

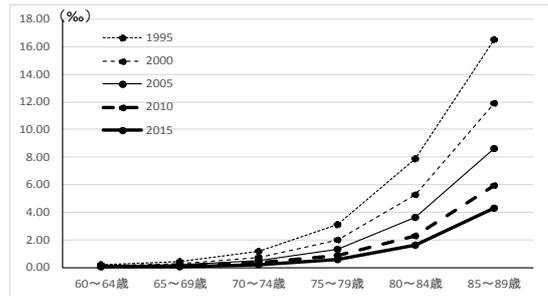


女性

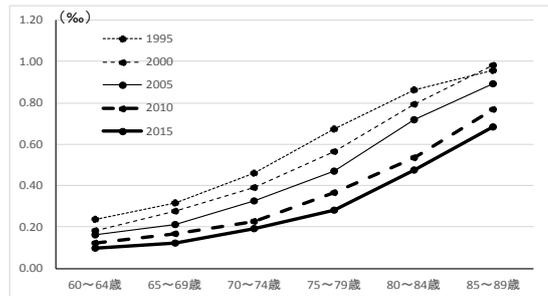
脳内出血



脳梗塞



くも膜下出血



(2) 分析

①疾患の特徴

疾患の特徴として、以下の点が挙げられる。[25], [26]

- ・欧米諸国と比べて、日本は脳卒中が多い。原因として、食塩摂取量が多く脂質摂取が少ないなど食生活の違いがあげられる。食塩の過剰摂取は高血圧と関係があり、高血圧は脳卒中の最大の危険因子である。
- ・脳卒中の危険因子には、年齢、男性、高血圧、糖尿病、脂質異常、喫煙、心房細動、大量飲酒等があるが、発症予防、再発予防ともに高血圧のコントロールが最も重要である。
- ・脳卒中による死亡率は1965年頃をピークに、その後は低下。これは主に、高血圧治療の普及や食生活の改善などで、脳出血の死亡率が大きく低下したことによる。
- ・近年、脳梗塞急性期における血管内治療による血栓回収の有効性が示された。
- ・脳梗塞全体の約4分の1は原因が不明か特定されていない塞栓性脳梗塞である。
- ・現在、全国で統一された脳卒中データベースがない。
- ・生活習慣病やメタボリックシンドロームを基盤として連続性をもって発症、進展することから、適切な介入により発症予防、進展抑制が可能と考えられている。
- ・一方、発症原因の多くは明らかではなく、現状では原因に基づいた治療はできず、対症療法にとどまっている。

②脳卒中と循環器病克服5ヵ年計画^[26]

- ・2016年に日本脳卒中学会、日本循環器学会が「脳卒中と循環器病克服5ヵ年計画」を策定。脳卒中と循環器病による年齢調整死亡率の低下（5年間で5%）や、健康寿命の延伸を大目標と設定し、5つの戦略（人材育成、医療体制の充実、登録事業の推進、予防・国民への啓発、臨床・基礎研究の強化）を掲げ、計画を実行することとしている。

<分析まとめ>

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・高血圧治療の普及や食生活の改善などにより、死亡率は低下傾向。 ・生活習慣病やメタボリックシンドロームを基盤として連続性をもって発症、進展することから、適切な介入により発症予防、進展抑制が可能。 ・全国で統一された脳卒中データベースが構築されていない。また、原因に基づいた治療はできず、対症療法にとどまっている。 ・2016年に日本脳卒中学会、日本循環器学会が「脳卒中と循環器病克服5ヵ年計画」を策定し、上記課題を克服するなどして、さらなる死亡率改善を図っている。

(3) 将来推計の仮定（35～89歳）

上記（1）（2）を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通
<p>【低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・後述の心疾患と同様、2005年以降の5歳年齢別の改善率が一定と考えて予測する。

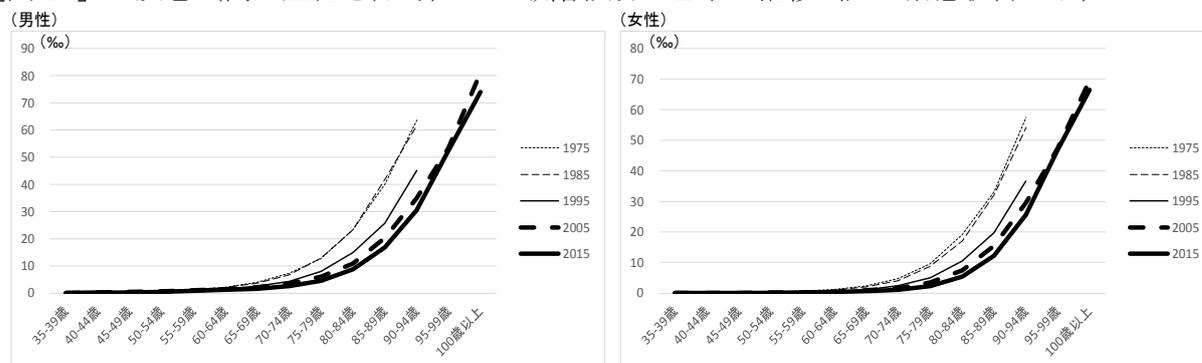
【ク．心疾患】

(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・死亡率は低下傾向であるが、2005年頃から低下傾向は緩やかになっている。 ・病型別では、急性心筋梗塞は大幅に低下してきたが、それ以外の心不全などの心疾患は、改善は緩やか。

[図 18] 心疾患（高血圧性を除く）の5歳階級別死亡率の推移（人口動態統計より）

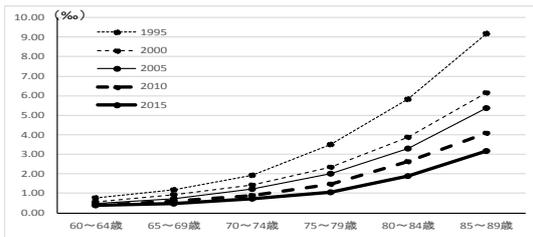


※1994、1995年の心臓病の低下は、新しい死亡診断書(死体検案書)(1995年1月施行)における「死亡の死因欄には、疾患の終末期の状態としての心不全、呼吸不全等は書かないでください。」という注意書きの、事前周知の影響によるものと考えられる。(人口動態統計の注釈より)

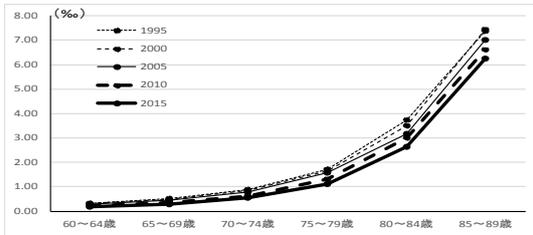
<参考>心疾患の病型別死亡率

男性

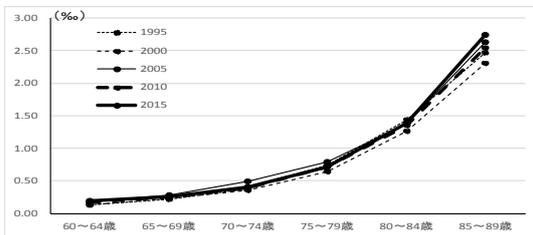
急性心筋梗塞



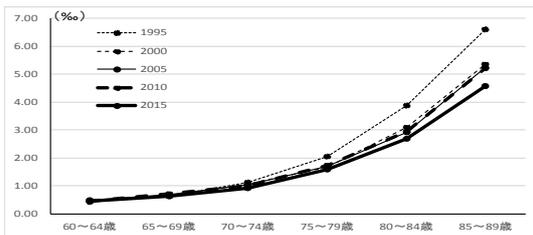
心不全



不整脈

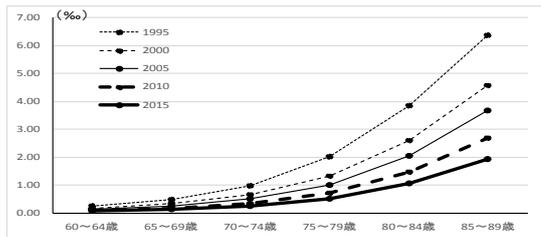


その他の心疾患（狭心症、慢性虚血性心疾患、等）

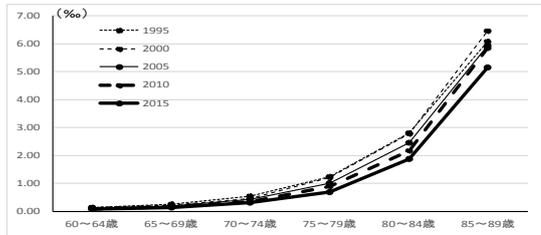


女性

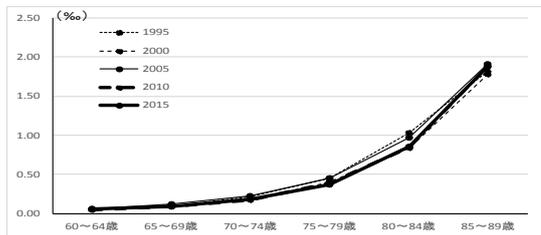
急性心筋梗塞



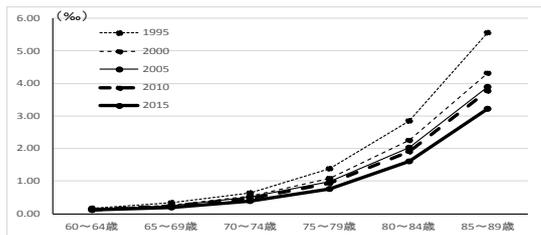
心不全



不整脈



その他の心疾患（狭心症、慢性虚血性心疾患、等）



(2) 分析

①疾患の特徴

疾患の特徴として、以下の点が挙げられる。（特に断らない限り、脳卒中と循環器病克服5カ年計画を参照）

- 虚血性心疾患（急性心筋梗塞ならびにその他の虚血性心疾患）の発症は加齢や遺伝などに加えて、高血圧、糖尿病、脂質異常症、喫煙など介入可能な危険因子の関与が明らかにされている。高血圧管理の普及や喫煙率の低下によって、虚血性心疾患の増加が抑えられていると推察されている。また、心筋梗塞は致死的な疾患であったが、近年、検査法・治療法の進歩により急性期予後は著しく改善している。^[27]
- 心不全の5年生存率は50%と予後が良くない。心不全は、全ての生活習慣病、加齢、性差等のリスクの集積が引き金となり、心筋・血管障害の発症、憎悪による心ポンプ機能異常の全てを集約した病態を指すために、その病態は均一ではない。正確な病態および病因把握は極めて困難であり、このことが心不全の治療、克服をより困難にしている。
- 高齢者の心不全には、心房細動、慢性腎臓病、COPDなど多くの疾病が並存。さらにフレイル（虚弱）という要因が関わってくるため、心不全治療が著効しにくい。
- 脳卒中と循環器病は、全身血管病変の一環として危険因子が共通である。

- ・生活習慣病やメタボリックシンドロームを基盤として連続性をもって発症、進展することから、適切な介入により発症予防、進展抑制が可能と考えられている。

②脳卒中と循環器病克服5ヵ年計画

- ・【キ. 脳血管疾患】で記載のとおり。

<分析まとめ>

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・急性心筋梗塞などの虚血性心疾患は、高血圧管理の普及や喫煙率の低下、検査や治療法の進歩等により、死亡率が低下してきた。 ・心不全の5年生存率は50%と予後が良くない。正確な病態および病因把握は極めて困難であり、このことが心不全の治療、克服をより困難にしている。 ・生活習慣病やメタボリックシンドロームを基盤として連続性をもって発症、進展することから、適切な介入により発症予防、進展抑制が可能。 ・2016年に日本脳卒中学会、日本循環器学会が「脳卒中と循環器病克服5ヵ年計画」を策定し、上記課題を克服するなどして、さらなる死亡率改善を図っている。

(3) 将来推計の仮定 (35~89歳)

上記(1)(2)を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通
<p>【低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2005年以降の5歳年齢別の改善率が一定と考えて予測する。

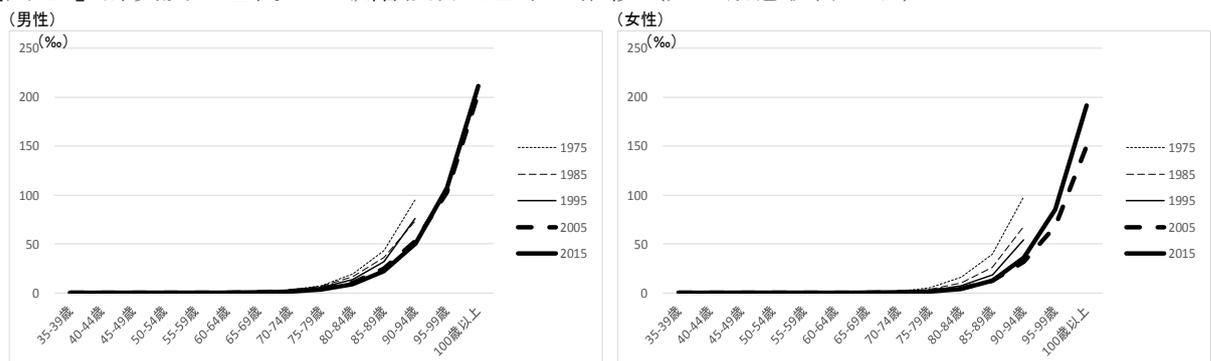
【ケ. 肺炎、老衰】

(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

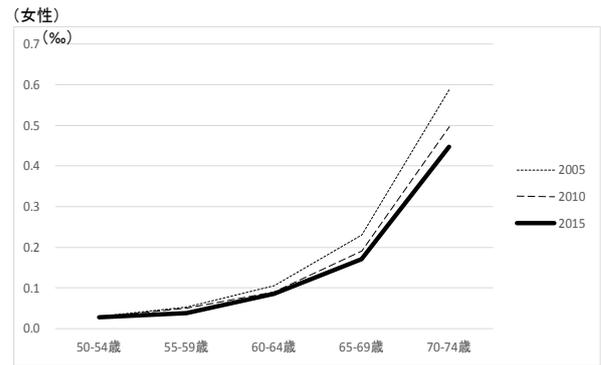
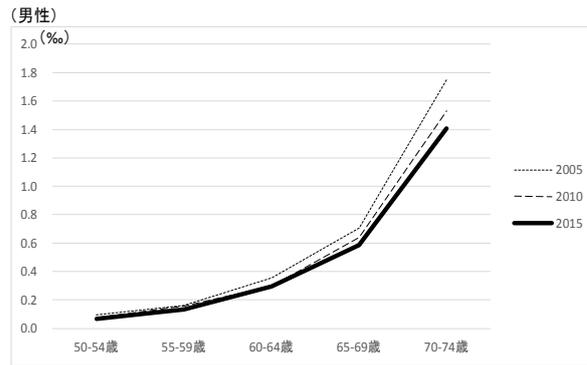
男性	女性
<ul style="list-style-type: none"> ・低下傾向であるが、2005年以降は緩やかになってきている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・74歳以下は低下傾向にある。 ・75歳以上は2010年以降概ね横ばいとなっている。

[図 19] 肺炎及び老衰の5歳階級別死亡率の推移 (人口動態統計より)

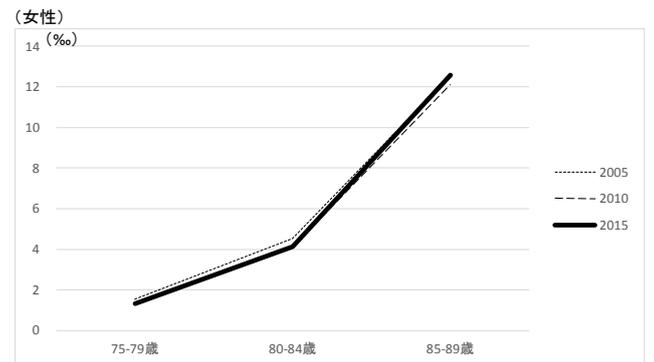
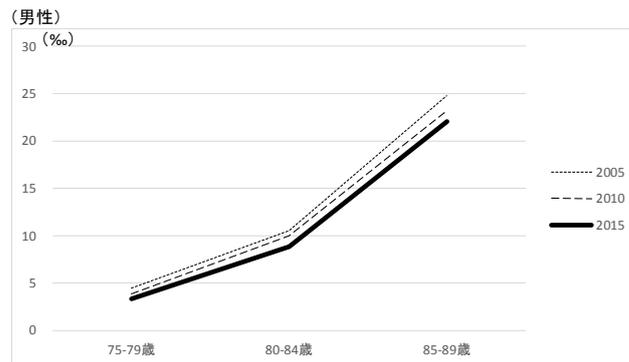


<参考>2005年以降の死亡率

(1)50~74歳



(2)70~89歳



(2) 分析

①疾患（主に高齢者の誤嚥性肺炎、老衰）の特徴

疾患の特徴として、以下の点が挙げられる。

<誤嚥性肺炎>（特に断らない限り、日本呼吸器学会ホームページを参照）

- ・物を飲み込む働きを嚥下機能、口から食道へ入るべきものが気管に入ってしまうことを誤嚥と言う。誤嚥性肺炎は、嚥下機能障害のため唾液や食べ物、あるいは胃液などと一緒に細菌を気道に誤って吸引することにより発症する。
- ・嚥下機能の低下した高齢者、脳梗塞後遺症やパーキンソン病などの神経疾患や寝たきりの患者に多く発生。慢性的に繰り返し発症する場合もあり、予後不良の場合も少なくない。
- ・高齢者の肺炎の7割以上が誤嚥性肺炎であると言われている。誤嚥性肺炎の診断は必ずしも容易ではなく難治性かつ再発性で致死率も高い。^[30]
- ・高齢者が肺炎にかかると重症化しやすい理由は、もともと持っている慢性疾患が原因であると考えられる。例えば、慢性気管支炎、気管支ぜんそく、肺気腫、肺線維症など、呼吸器の疾患がある人は、通常でも気道や肺が炎症を起こしている状態のため、肺炎のウイルスが侵入すると感染しやすい状態にある。また、肺炎になると慢性疾患も悪化し、呼吸困難に陥りやすくなる。さらに、全身疾患である腎不全や肝硬変、糖尿病など、内臓の慢性疾患を持っている場合も、免疫力が弱くなっている場合があり、細菌やウイルスに感染しやすくなっているため、肺炎にかかりやすいというリスクを持っている。^[29]

<老衰>

- ・死因としての「老衰」は、高齢者で他に記載すべき死亡の原因がない、いわゆる自然死の場合のみ用いる。ただし、老衰から他の病態を併発して死亡した場合は、医学的因果関係

に従って記入。例えば、直接死因は誤嚥性肺炎で、その原因が老衰、というケースが考えられる。[31]

- ・死因の決定に関しては、特に高齢者の場合、死亡診断書の記載者によって判断が分かれる場合がある。例えば、認知機能が衰え、寝たきりで食べられなくなった場合の死因（老衰か認知症か）、認知症患者が誤嚥性肺炎で死亡した場合の死因（認知症か肺炎か）などでも生じる。[35]

<分析まとめ>

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・高齢者の肺炎の多くは誤嚥性肺炎であり、難治性かつ再発性で致死率も高い。 ・高齢の肺炎は老衰を原因とする誤嚥性肺炎が多く、死因を肺炎とするか老衰とするか判断が難しい場合がある。

(3) 将来推計の仮定（35～89歳）

上記（1）（2）を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男性	女性
<p>【低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2005年以降の5歳年齢別の改善率が一定と考えて予測する。 	<p>【74歳以下：低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2005年以降の5歳年齢別の改善率が一定と考えて予測する。 <p>【75歳以上：横ばい】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2015年から横ばい。

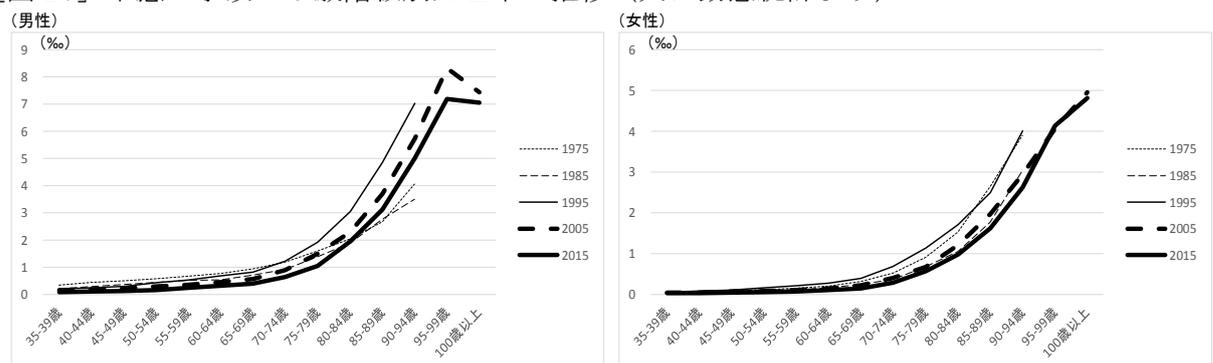
【コ. 不慮の事故】

(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

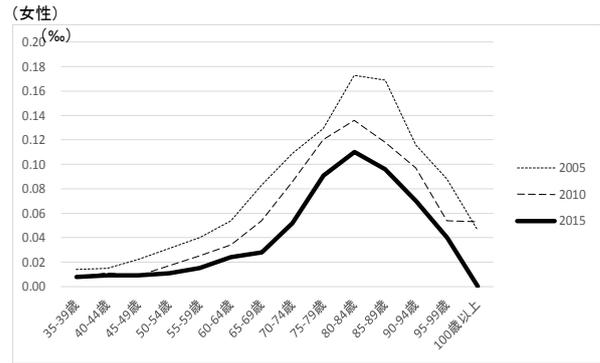
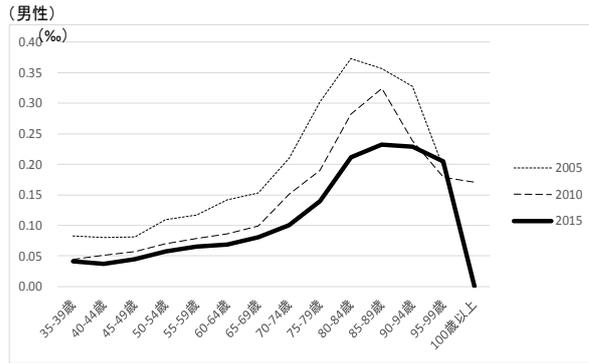
男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・1995年以降は各年齢階級ともに低下傾向であり、2005年以降は緩やかに低下している。 ・交通事故による死亡は減少傾向であるが、交通事故以外は2005年以降、2011年の東日本大震災の影響を除けば、大きな変化はないが、わずかに低下傾向である。

[図 20] 不慮の事故の5歳階級別死亡率の推移（人口動態統計より）

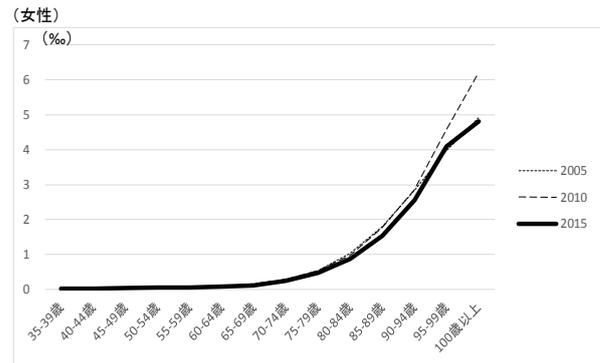
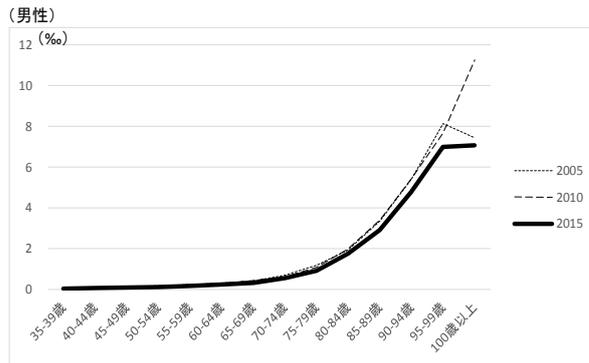


<参考> 交通事故と交通事故以外（2005年以降）

(1) 交通事故



(2) 交通事故以外



(2) 分析

基本的に疾患を原因とする死亡ではないため、医学的観点による分析は行っていないが、不慮の事故の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・交通事故の減少等により、死亡率が低下傾向である。
- ・交通事故は、若齢では死亡占率が高いものの、高齢では死亡占率が低い。
- ・2011年の東日本大震災の影響が大きい。

(3) 将来推計の仮定（35～89歳）

上記（1）（2）を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通
<p>【低下】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2005年以降の5歳年齢別の改善率が一定と考えて予測する。 ・東日本大震災により死亡が増加した2011年のデータは除外する。

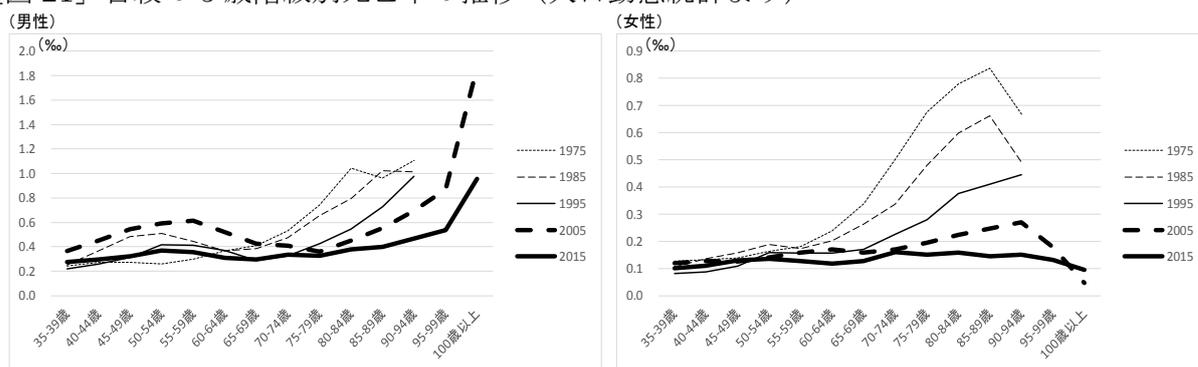
【サ. 自殺】

(1) 死亡率の動向

死亡率の動向は、以下のとおりである。

男性	女性
<ul style="list-style-type: none"> ・74歳以下では一貫した傾向は見られない。 ・75歳以上は低下傾向であるが、2005年頃から、低下傾向が緩やかになっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・64歳以下では一貫した傾向は見られない。 ・65歳以上は低下傾向であるが、2005年頃から、低下傾向が緩やかになっている。

[図 21] 自殺の5歳階級別死亡率の推移（人口動態統計より）

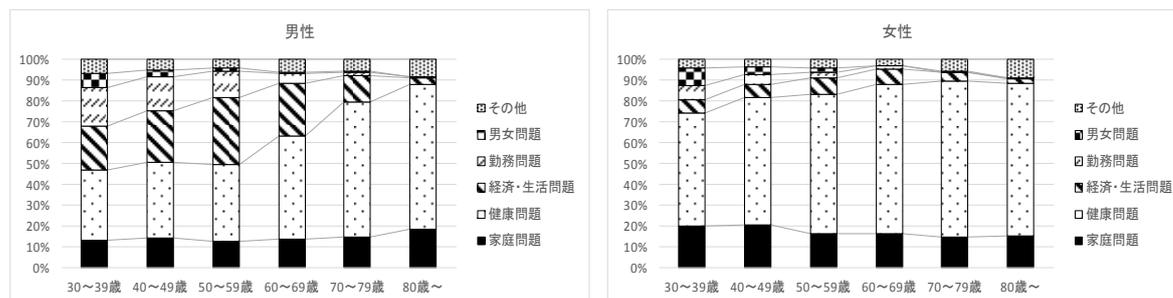


(2) 分析

自殺の特徴として、以下の点が挙げられる。[33], [34]

- ・自殺の多くは多様かつ複合的な原因及び背景を有しており、様々な要因が連鎖する中で起きている。
- ・2015年中における自殺の原因・動機は、「健康問題」にあるものが最も多く、次いで「経済・生活問題」、「家庭問題」、「勤務問題」の順となっている。

[表 18] 年齢別の自殺の原因・動機[33]



(注) 2007年に自殺統計原票を改正し、遺書等の自殺を裏付ける資料により明らかに推定できる原因・動機を3つまで計上

- ・「健康問題」を原因・動機とする自殺の割合は低下傾向である。「健康問題」による自殺死亡率の減少の背景に、これらの疾病の患者に対する医療の進歩や相談体制の充実が寄与している可能性が示唆される。
- ・「経済・生活問題」を原因・動機とする自殺は、男性が多い。また、景気動向指数（CI一致指数）の増減と「経済・生活問題」による男性の自殺者数の増減には、負の相関の関係がある。

<分析まとめ>

男女共通
<ul style="list-style-type: none"> ・自殺の多くは多様かつ複合的な原因及び背景を有しており、様々な要因が連鎖。 ・「経済・生活問題」や「勤務問題」を原因・動機とする自殺の占率が大きい若齢層の死亡率は、景気の影響が大きいこともあり、一貫した傾向は見られない。 ・高齢層は自殺の死因占率が非常に低いため、推計上、重要性が低い。

(3) 将来推計の仮定 (35~89 歳)

上記 (1) (2) を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通
【横ばい】 ・ 2015 年から横ばい。

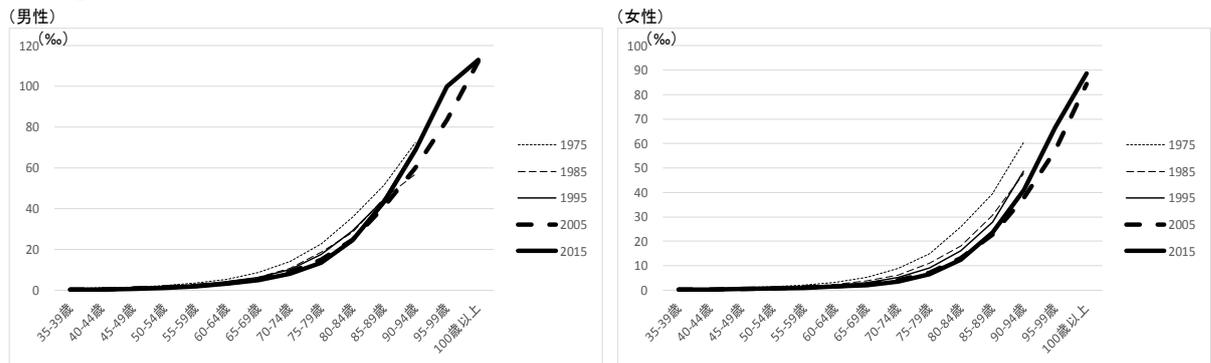
【シ. その他】

(1) 死亡率の動向

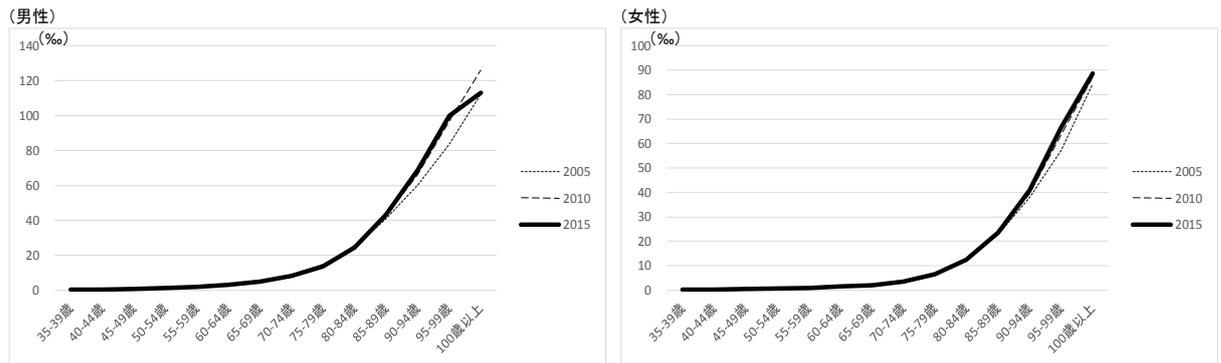
死亡率の動向は、以下のとおりである。

男女共通
・ 近年までの低下傾向が徐々に緩やかになり、2010 年以降は概ね横ばいとなっている。 ・ 90 歳以上は 2005 年から 2010 年にかけて上昇しているが、2010 年以降は概ね横ばいとなっている。

[図 22] その他の 5 歳階級別死亡率の推移 (人口動態統計より)



<参考> 2005 年以降の死亡率



(2) 分析

「その他」の死因区分の特徴として、以下の点が挙げられる。

- ・ がんの一部 (食道がんや前立腺がん、白血病など) や、感染症、アルツハイマー病、大動脈解離、呼吸不全、肝硬変、腎不全など、様々な死因が含まれる。また、死因が不明の場合も含まれる。
- ・ 疾患ごとに、危険因子、対策(予防、検診、治療)、罹患率、死亡率の状況および傾向が異なっているため、医学等の情報は考慮せず、ヒストリカルデータのみを根拠に推計を行う。

[表 19] 2015 年の「死因区分シ. その他」死亡率の死因简单分類別内訳（全年齢合計）

死因简单分類	(単位:‰)				うち、死因区分ア～サ				うち、死因区分シその他			
	男性	占率	女性	占率	男性	占率	女性	占率	男性	占率	女性	占率
01000感染症及び寄生虫症	0.2	2%	0.2	2%	-	-	-	-	0.2	2%	0.2	2%
02000新生物	3.7	34%	2.4	25%	2.4	22%	1.5	16%	1.3	12%	0.9	9%
03000血液及び造血系の疾患並びに免疫機構の障害	0.0	0%	0.0	0%	-	-	-	-	0.0	0%	0.0	0%
04000内分泌、栄養及び代謝疾患	0.2	2%	0.2	2%	-	-	-	-	0.2	2%	0.2	2%
05000精神及び行動の障害	0.1	1%	0.1	1%	-	-	-	-	0.1	1%	0.1	1%
06000神経系の疾患	0.2	2%	0.3	3%	-	-	-	-	0.2	2%	0.3	3%
07000眼及び付属器の疾患	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
08000耳及び乳様突起の疾患	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09000循環器系の疾患	2.6	24%	2.8	29%	2.4	22%	2.5	26%	0.2	2%	0.3	3%
10000呼吸器系の疾患	1.9	18%	1.4	14%	1.1	10%	0.9	9%	0.9	8%	0.5	6%
11000消化器系の疾患	0.4	4%	0.4	4%	-	-	-	-	0.4	4%	0.4	4%
12000皮膚及び皮下組織の疾患	0.0	0%	0.0	0%	-	-	-	-	0.0	0%	0.0	0%
13000筋骨格系及び結合組織の疾患	0.0	0%	0.1	1%	-	-	-	-	0.0	0%	0.1	1%
14000腎尿路生殖系系の疾患	0.3	2%	0.3	3%	-	-	-	-	0.3	2%	0.3	3%
15000妊娠、分娩及び産じょく	-	-	0.0	0%	-	-	-	-	-	-	0.0	0%
16000周産期に発生した病態	0.0	0%	0.0	0%	-	-	-	-	0.0	0%	0.0	0%
17000先天奇形、変形及び染色体異常	0.0	0%	0.0	0%	-	-	-	-	0.0	0%	0.0	0%
18000症状、徴候及び異常臨床所見・異常検査所見で他に分類されないもの	0.5	5%	1.1	11%	0.3	3%	1.0	10%	0.2	2%	0.1	1%
20000傷病及び死亡の外因	0.7	6%	0.4	4%	0.6	6%	0.4	4%	0.1	1%	0.0	0%
合計	10.9	100%	9.7	100%	6.8	62%	6.3	65%	4.1	38%	3.4	35%

死因简单分類	(単位:‰)				うち、死因区分ア～サ				うち、死因区分シその他			
	男性	占率	女性	占率	男性	占率	女性	占率	男性	占率	女性	占率
02101口唇、口腔及び咽頭の悪性新生物	0.1	1%	0.0	0%	-	-	-	-	0.1	1%	0.0	0%
02102食道の悪性新生物	0.2	1%	0.0	0%	-	-	-	-	0.2	1%	0.0	0%
02103胃の悪性新生物	0.5	5%	0.2	3%	0.5	5%	0.2	3%	-	-	-	-
02104結腸の悪性新生物	0.3	3%	0.3	3%	0.3	3%	0.3	3%	-	-	-	-
02105直腸S状結腸移行部及び直腸の悪性新生物	0.2	1%	0.1	1%	0.2	1%	0.1	1%	-	-	-	-
02106肝及び肝内胆管の悪性新生物	0.3	3%	0.2	2%	0.3	3%	0.2	2%	-	-	-	-
02107胆のう及びその他の胆道の悪性新生物	0.1	1%	0.1	1%	-	-	-	-	0.1	1%	0.1	1%
02108膵の悪性新生物	0.3	2%	0.2	3%	0.3	2%	0.2	3%	-	-	-	-
02109喉頭の悪性新生物	0.0	0%	0.0	0%	-	-	-	-	0.0	0%	0.0	0%
02110気管、気管支及び肺の悪性新生物	0.9	8%	0.3	3%	0.9	8%	0.3	3%	-	-	-	-
02111皮膚の悪性新生物	0.0	0%	0.0	0%	-	-	-	-	0.0	0%	0.0	0%
02112乳房の悪性新生物	0.0	0%	0.2	2%	-	-	0.2	2%	0.0	0%	-	-
02113子宮の悪性新生物	-	-	0.1	1%	-	-	-	-	-	-	0.1	1%
02114卵巣の悪性新生物	-	-	0.1	1%	-	-	-	-	-	-	0.1	1%
02115前立腺の悪性新生物	0.2	2%	-	-	-	-	-	-	0.2	2%	-	-
02116膀胱の悪性新生物	0.1	1%	0.0	0%	-	-	-	-	0.1	1%	0.0	0%
02117中枢神経系の悪性新生物	0.0	0%	0.0	0%	-	-	-	-	0.0	0%	0.0	0%
02118悪性リンパ腫	0.1	1%	0.1	1%	-	-	-	-	0.1	1%	0.1	1%
02119白血病	0.1	1%	0.1	1%	-	-	-	-	0.1	1%	0.1	1%
02120その他のリンパ組織、造血組織及び関連組織の悪性新生物	0.0	0%	0.0	0%	-	-	-	-	0.0	0%	0.0	0%
02121その他の悪性新生物	0.3	2%	0.2	2%	-	-	-	-	0.3	2%	0.2	2%
02200その他の新生物	0.1	1%	0.1	1%	-	-	-	-	0.1	1%	0.1	1%
合計	3.7	34%	2.4	25%	2.4	22%	1.5	16%	1.3	12%	0.9	9%

(3) 将来推計の仮定（35～89歳）

上記（1）（2）を踏まえて、次のとおり仮定を設定する。

男女共通	
【横ばい】	
・2015年から横ばい。	

《まとめ》死因区分別の将来推計の仮定（35～89歳）の一覧

・ここまでの分析を踏まえ設定した仮定をまとめると下表のとおりとなる。

項番	死因区分	推計方法（男性）	推計方法（女性）
ア	肺がん (気管、気管支及び肺)	【低下】1995年(85～89歳は2010年)以降の年平均改善率が一定で推移	【横ばい】2015年から横ばい。
イ	胃がん	【低下】2005年以降の年平均改善率が一定で推移	
ウ	大腸がん	【緩やかに低下】2000年以降の年平均改善率が一定で推移	
エ	乳がん	—	【59歳以下：低下】2010年以降の年平均改善率が一定で推移 【60歳以上：上昇→低下】2010年以降のペースで上昇した後、40歳代にマンモグラフィが導入された世代に入れ替わると低下(55～59歳の2010年以降の低下率)。
オ	肝がん (肝及び肝内胆管)	【B型、C型肝炎関連：低下】世代ごとの感染率に応じて2015年の死亡率を増減(感染率が半減したら、死亡率も半減)。 【非B非C型肝炎：上昇】非B非C型の肝がんは漸増傾向であり、増加対策が十分でないため、2015年から2050年にかけて倍増するものと仮定。	
カ	膵がん	【横ばい】2015年から横ばい。	
キ	脳血管疾患	【低下】2005年以降の年平均改善率が一定で推移。	
ク	心疾患 (高血圧性を除く)	【低下】2005年以降の年平均改善率が一定で推移。	
ケ	肺炎、老衰	【低下】2005年以降の年平均改善率が一定で推移。	【74歳以下：低下】2005年以降の年平均改善率が一定で推移 【75歳以上：横ばい】2015年から横ばい
コ	不慮の事故	【低下】2005年以降の年平均改善率が一定で推移。	
サ	自殺	【横ばい】2015年から横ばい。	
シ	その他	【横ばい】2015年から横ばい。	

V. 推計結果（試算）

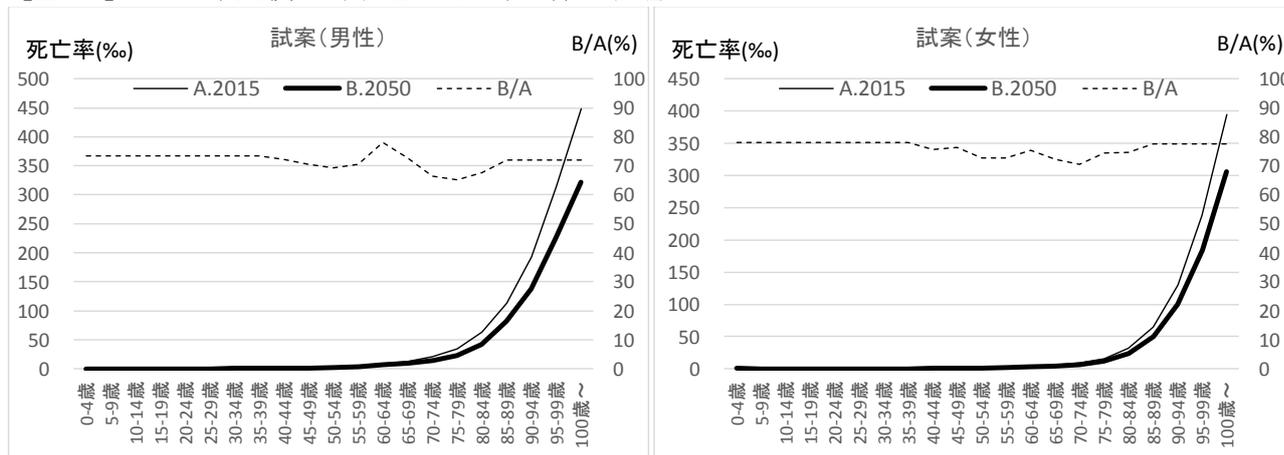
以下では主として、推計期間が最長となる 2050 年の推計結果（試算）について説明する。

V-1. 2050 年の死亡率（試算）

V-1-（1）2015 年実績に対する 2050 年試算の割合

2015 年実績に対する 2050 年試算の割合（5 歳階級別）は、下図のとおりとなる。

〔図 23〕 2015 年実績に対する 2050 年試算の割合



推計の結果、2050 年の死亡率（試算）は、2015 年死亡率（人口動態統計、5 歳階級別）に対して、男性では 70%前後の水準まで低下、女性では 75~80%前後の水準まで低下した。

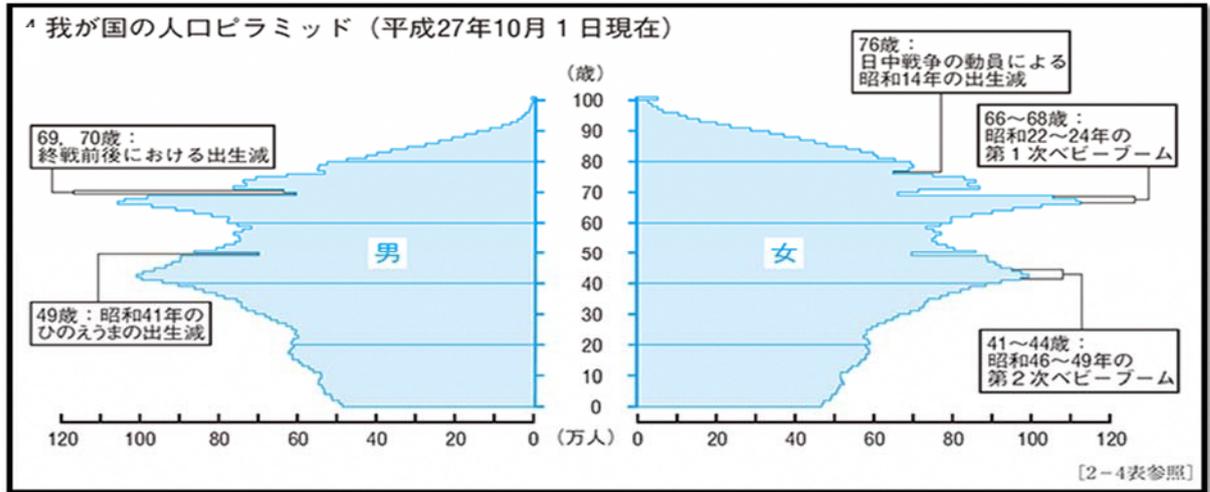
2015 年実績に対する 2050 年試算の割合に注目すると、男女とも 60~64 歳では、周囲の年齢階級よりも高くなっている（以降、“60~64 歳の山”と呼ぶことにする）。これについて説明する。

なお、5 歳階級別の将来推計では、過去データの年齢構成の変化が影響するので、注意が必要である。推計の目的によっては適宜補正することが考えられるが、本稿では原因を考察するに留める。

【“60~64 歳の山”の原因分析】

- 5 歳階級別死亡率は、5 歳階級別に死亡数を人口で除して算出する。仮に、60~64 歳の各年齢の人口が等しい場合、60~64 歳の 5 歳階級の死亡率は、60~64 歳の各年齢の死亡率の平均値となる。一方、例えば 64 歳の人口が突出して多い場合、60~64 歳の 5 歳階級の死亡率は、各年齢の死亡率の平均値よりも 64 歳の死亡率に近づくことになる。
- 2006~2015 年の 10 年間で、60~64 歳階級の平均年齢が高齢化。これは主に、第 1 次ベビーブームにあたる 1947~1949 年生まれの人口が周囲の年齢の人口よりも突出して多いことによる。なお、その他の 5 歳階級では、2006~2015 年の 10 年間で、平均年齢の大きな変化は見られない。

[図 24] 我が国の人口ピラミッド（総務省統計局「日本の統計第 2 章人口・世帯」より）



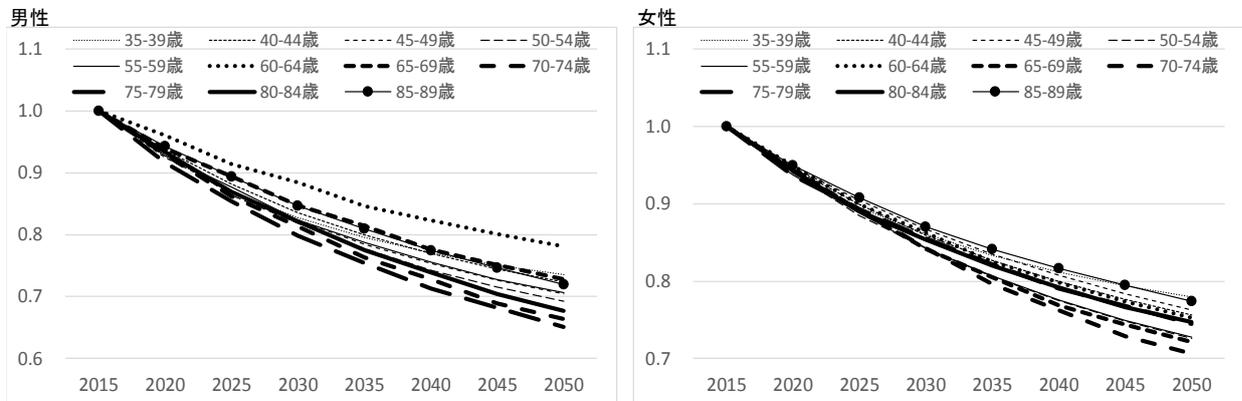
[表 20] 5 歳階級別平均年齢（総務省統計局の人口推計より試算）

男性											(単位: 歳)		
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006~2010平均	2011~2015平均	増減
55~59歳	57.56	57.62	57.64	57.62	57.59	57.57	57.56	57.54	57.51	57.49	57.60	57.53	▲0.07
60~64歳	62.63	62.44	62.30	62.22	62.34	62.55	62.61	62.63	62.61	62.59	62.38	62.60	+0.22
65~69歳	67.41	67.36	67.37	67.44	67.55	67.62	67.42	67.28	67.21	67.33	67.43	67.37	▲0.06

女性											(単位: 歳)		
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006~2010平均	2011~2015平均	増減
55~59歳	57.56	57.62	57.64	57.63	57.60	57.58	57.57	57.54	57.52	57.50	57.61	57.54	▲0.07
60~64歳	62.64	62.46	62.32	62.23	62.35	62.56	62.62	62.64	62.63	62.60	62.40	62.61	+0.21
65~69歳	67.43	67.38	67.39	67.45	67.56	67.64	67.45	67.32	67.23	67.34	67.44	67.39	▲0.05

- ・ 60~64 歳の各年齢の死亡率が改善していても、60~64 歳の 5 歳階級死亡率は、平均年齢の高齢化のバイアスにより、改善が鈍る。
- ・ 本稿では、循環器の死亡率などで、2005 年以降の 5 歳階級別の改善率が一定と考えて予測したが、60~64 歳の 5 歳階級では、鈍った改善率を基に、将来推計したことになる。ただし、女性については、死因占率が比較的高い乳がんの推計方法が、一律の改善率を用いたものではない（40 歳代にマンモグラフィが導入された世代に入れ替わると低下）こともあり、60~64 歳の年齢構成の変化による影響は男性ほど目立たない。

[図 25] 2015 年から 2050 年までの試算死亡率の推移（2015 年を 1 とした場合）



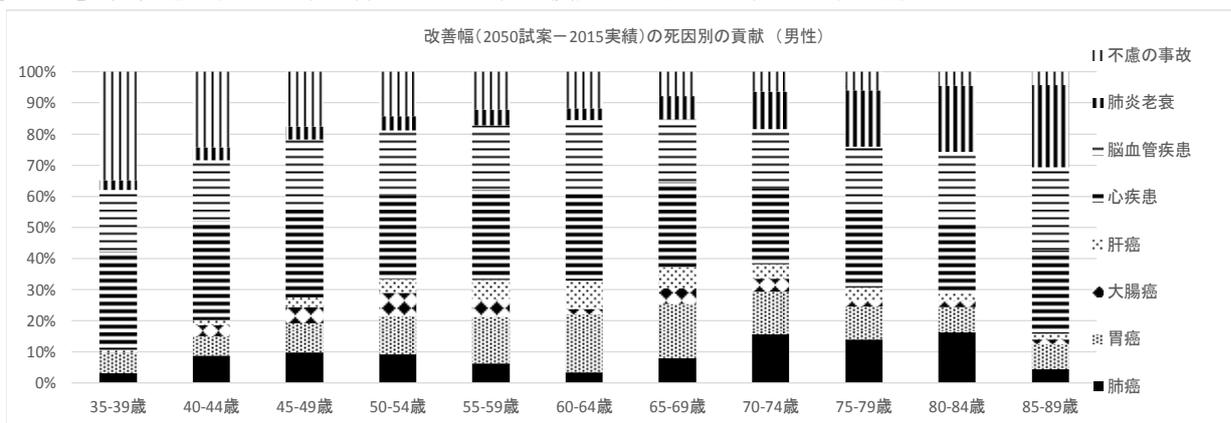
V-1-(2) 死亡率改善に対する死因別貢献度

男女とも、2015年から2050年にかけて死亡率が改善する結果となったが、これは主に、死亡占率が高い循環器（心疾患、脳血管疾患）や、がんの死亡の減少による。男女別、5歳階級別の死亡率改善に対する死因別貢献度（死因合計の改善幅に占める死因別の改善幅の割合）は以下の通り。

<男性>

- ・35～89歳の全ての5歳階級で、循環器疾患（脳血管疾患、心疾患）の貢献が大きい。
- ・循環器疾患に次いで、若齢では不慮の事故、高齢では肺炎・老衰、中間の年齢層はがんの貢献が大きい。

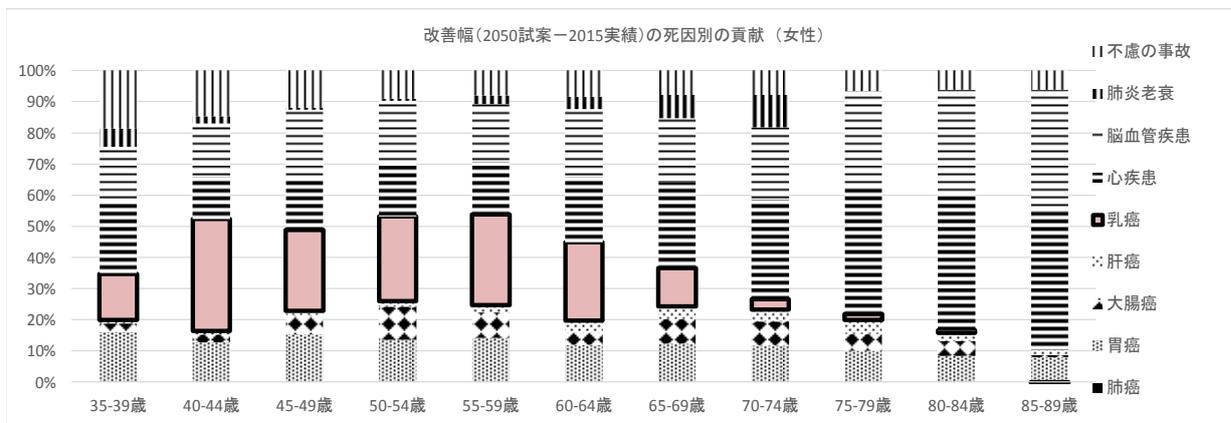
[図 26] 改善幅（2050年試算－2015年実績）の死因別の貢献（男性）



<女性>

- ・35～89歳の全ての5歳階級で、循環器疾患（脳血管疾患、心疾患）の貢献が大きい。
- ・40～64歳では乳がんの貢献も大きい。
- ・75～89歳では、肺炎・老衰を横ばいで推計していることもあり、循環器疾患の貢献度が相対的に大きくなっている。

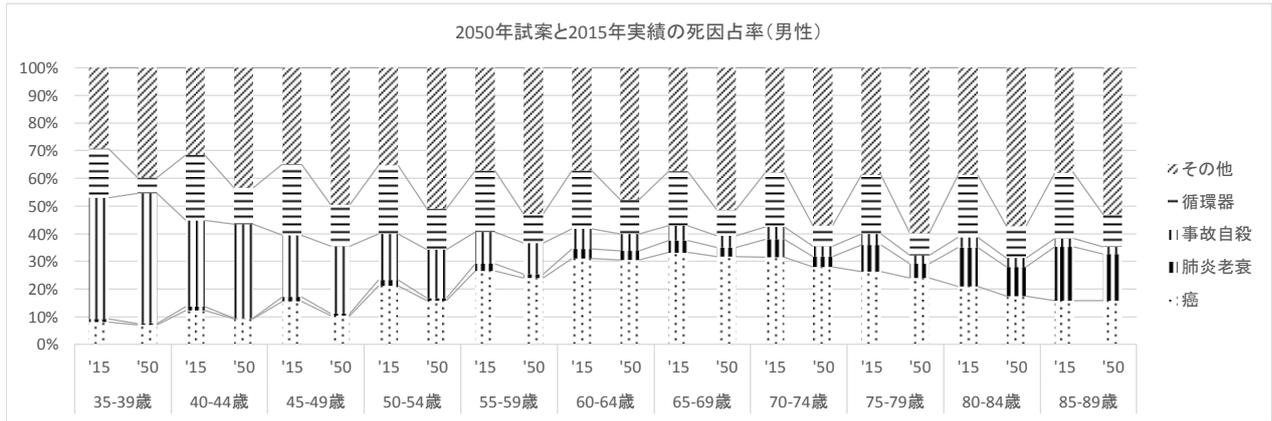
[図 27] 改善幅（2050年試算－2015年実績）の死因別の貢献（女性）



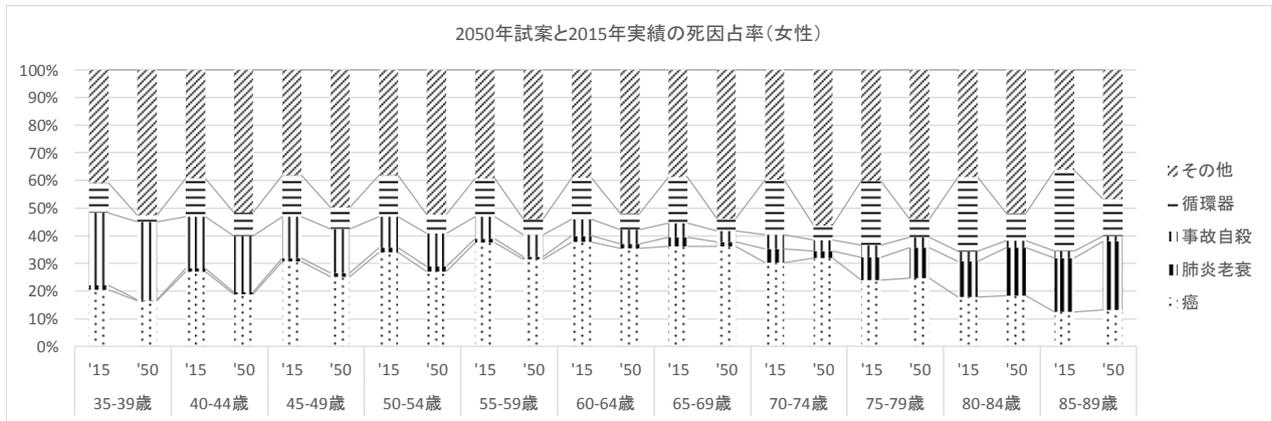
V-1-(3) 2050年の死因占率

2050年の死因占率を2015年の死因占率と比較すると、男女とも、35～89歳の全ての5歳階級で、循環器の死亡占率は大きく低下し、その他の死亡占率が上昇。また、がんの死亡占率は35～64歳では低下するが、65～89歳ではあまり変化しなかった。

[図 28] 2050 年試算と 2015 年実績の死因占率（男性）



[図 29] 2050 年試算と 2015 年実績の死因占率（女性）



V-2. 「日本の将来推計人口」（平成 29 年推計）との比較

本稿での推計結果と、「日本の将来推計人口」（平成 29 年推計）の推計結果を比較する。比較にあたっては、本稿の推計結果は 5 歳階級別死亡率であるのに対し、「日本の将来推計人口」（平成 29 年推計）の推計結果は各年齢別死亡率であることから、後者については、次の方法で 5 歳階級別死亡率に変換した。

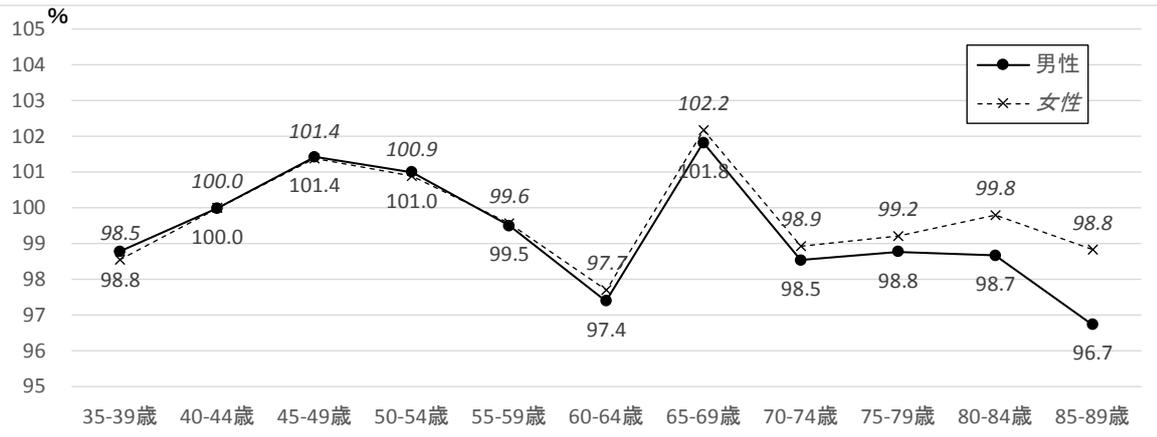
【「日本の将来推計人口」（平成 29 年推計）の推計結果の 5 歳階級別死亡率への変換】

- ① 年齢 x 、暦年 t の死亡率 $q_{x,t}$ を用いて、出生時の人口 $l_{0,t}$ に対する生命関数を、 $d_{x,t} = l_{x,t} \times q_{x,t}$ 、 $l_{x+1,t} = l_{x,t} - d_{x,t}$ で算出。
- ② 例えば、35～39 歳の 5 歳階級死亡率は、 $(d_{35,t} + d_{36,t} + \dots + d_{39,t}) \div (l_{35,t} + l_{36,t} + \dots + l_{39,t})$ で算出。

V-2- (1) 2015 年の比較

発射台となる 2015 年死亡率について、人口動態統計の 5 歳階級別死亡率と、日本版死亡データベースを上記①②の方法で 5 歳階級別に変換したものとでは、水準が異なることに注意が必要である。水準が異なる主な要因としては、上述の“60～64 歳の山”で説明したような年齢別の人口構成の影響を受けるか否かや、日本版死亡データベースにおいて高齢者死亡率に施されているロジスティック曲線による平滑化が挙げられる。日本版死亡データベースの作成手順等については、国立社会保障・人口問題研究所ホームページを参照いただきたい。

[図 30] 2015 年の 5 歳階級別死亡率の比較※



※グラフの数値は、「日本の将来推計人口」(平成 29 年推計)の 2015 年推計結果(すなわち、2015 年の日本版死亡データベース)を上記①②により変換した値(分子)を、人口動態統計の 2015 年死亡率実績(分母)に対する割合として、5 歳階級別に指数化したもの。

V-2-(2) 2050 年の比較

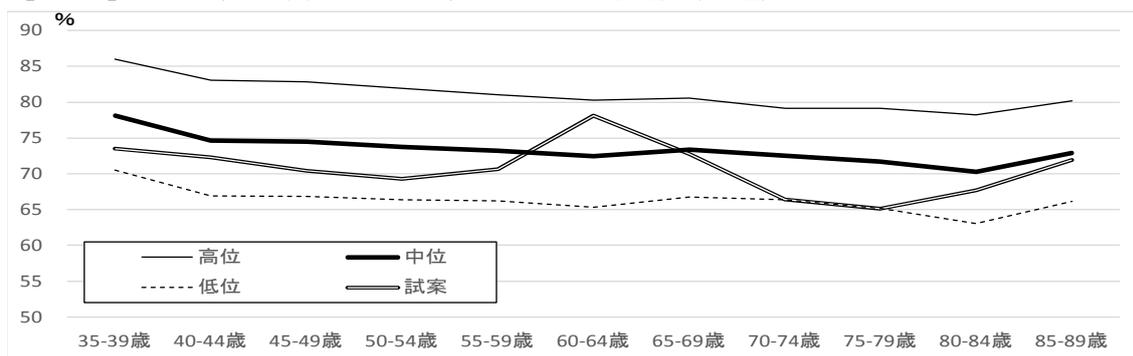
2050 年の死亡率について、本稿の試案と「日本の将来推計人口」(平成 29 年推計)の推計結果の比較を行った。具体的には、以下を比較した。

- ・ 2015 年死亡率に対する 2050 年試案の割合
- ・ 「日本の将来推計人口」(平成 29 年推計)の高位仮定、中位仮定、低位仮定をそれぞれ 5 歳階級別に変換した値による、2015 年に対する 2050 年の割合

① 男性の結果

- ・ 試案は、“60~64 歳の山”を除けば、概ね低位仮定および中位仮定の間の水準となった。
- ・ このことは、将来人口推計の結果を死因別に分解した結果を得たとも考えることができる。

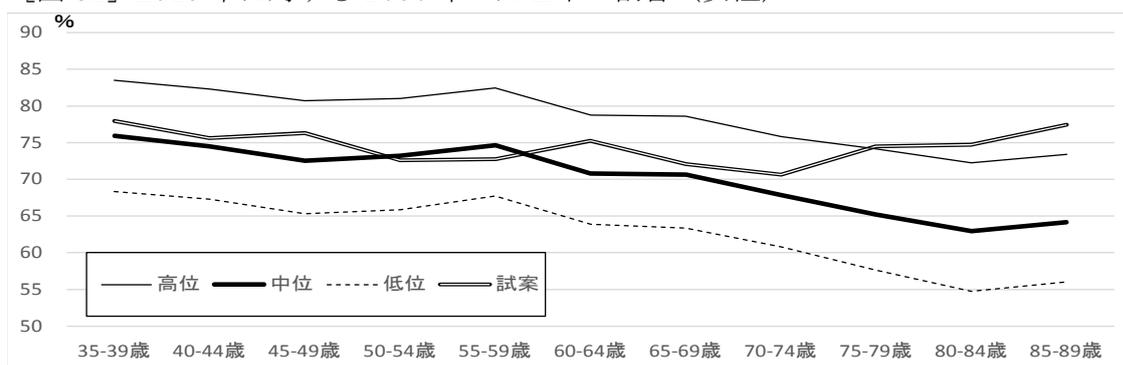
[図 31] 2015 年に対する 2050 年の死亡率の割合 (男性)



② 女性の結果

- ・ 35~74 歳では概ね試案と中位仮定が同水準となった。
- ・ 一方、75~89 歳では試案が高位仮定を上回った。つまり、試案では高位仮定よりも死亡率の改善が鈍化する、という結果になった。
- ・ また、「日本の将来推計人口」(平成 29 年推計)では、高位、中位、低位のいずれも、高齢ほど死亡率の改善が大きくなっている(2015 年に対する 2050 年の死亡率の割合が小さくなっている)のに対し、試案では年齢ごとの改善率に大きな違いは見られない。

[図 32] 2015 年に対する 2050 年の死亡率の割合（女性）

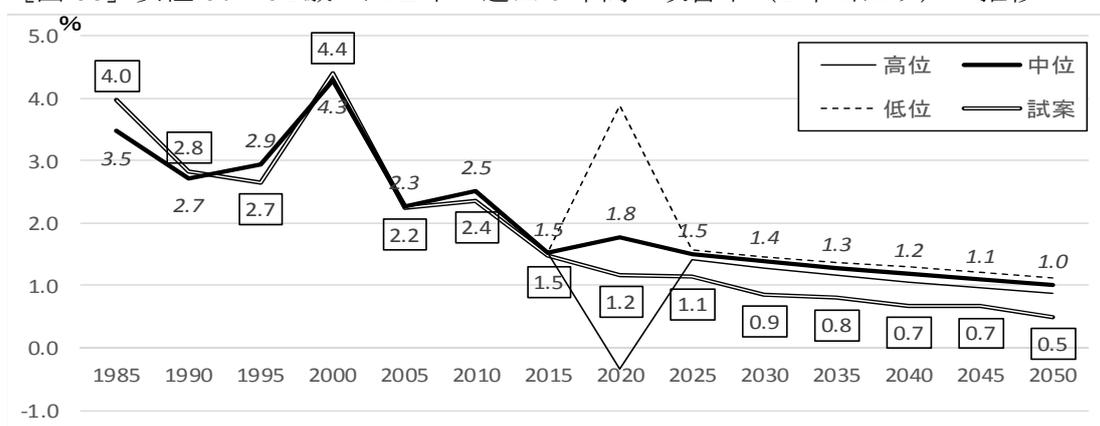


以下、女性の高齢層、特に 80～84 歳の死亡率について、分析を行う。

③ 女性 80～84 歳の死亡率の分析

(i) 死亡率の改善率の推移

[図 33] 女性 80～84 歳の死亡率の過去 5 年間の改善率（1 年当たり）の推移



上表の改善率の推移に注目すると、2015 年までは、次の 3 つのことが言える。

- ・改善率は徐々に縮小傾向。
- ・2005 年、2010 年における、改善率はそれぞれ 2.2%、2.4%と 2%を上回っていたが、2015 年における改善率は 1.5%まで低下（値は人口動態統計ベース）
- ・試算（過去データは人口動態統計）と中位仮定（過去データは日本版死亡データベースを変換したもの）の改善率の推移は、概ね一致している。

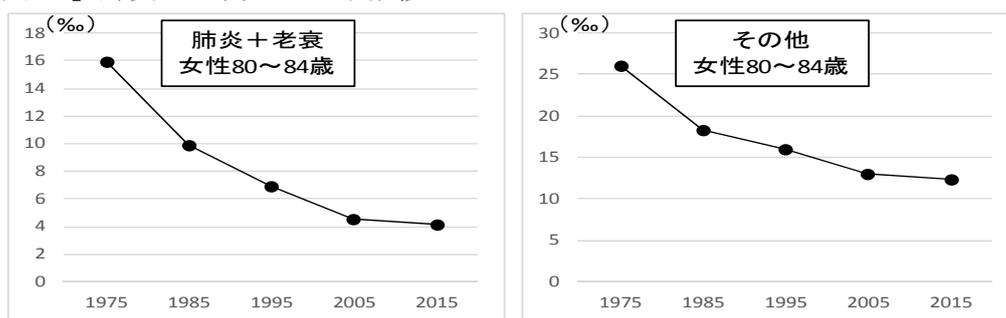
一方、2020 年における改善率は、試算は 1.2%、中位仮定は 1.8%と、大きく異なることが分かる。特に、中位仮定の 1.8%は、2015 年における改善率 1.5%を上回っている。

これは主に、「肺炎・老衰」（2015 年における 80～84 歳の死亡占率：13%）の推計方法によるものとする。具体的には、過去数十年で見ると死亡率は低下トレンドにあるものの、本稿においては、最近の傾向を重視して「2015 年から横ばい」で推計したことの影響が大きいと考える。また、「その他」（同：39%）についても、過去数十年の低下率が「肺炎・老衰」ほど大きくはないものの、同様の影響があると考えられる。

[表 21] 2015 年における女性 80～84 歳の死因区分別死亡率

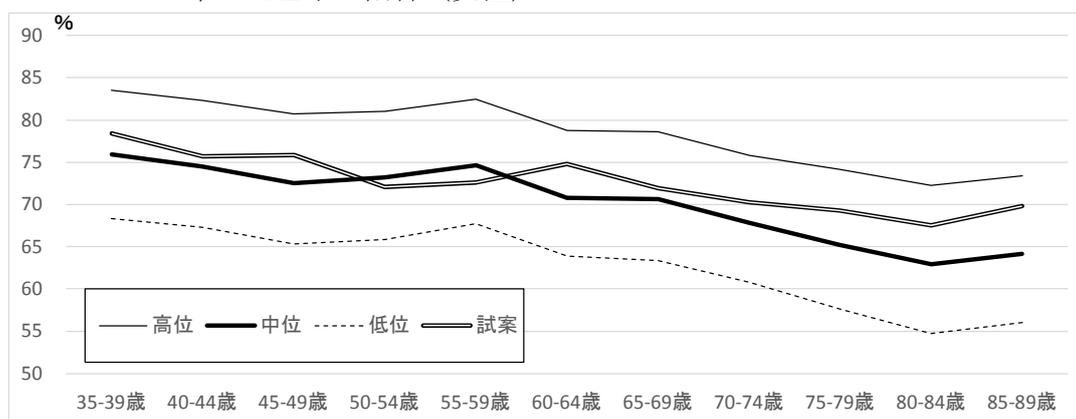
死因区分	死亡率(‰)	占率
ア. 肺がん	1.3	4%
イ. 胃がん	0.9	3%
ウ. 大腸がん	1.3	4%
エ. 乳がん	0.4	1%
オ. 肝がん	0.8	2%
カ. 膵がん	1.0	3%
キ. 脳血管疾患	3.2	10%
ク. 心疾患(高血圧性を除く)	5.4	17%
ケ. 肺炎、老衰	4.1	13%
コ. 不慮の事故	1.0	3%
サ. 自殺	0.2	0%
シ. その他	12.4	39%
合計	31.9	100%

[図 34] 肺炎・老衰の死亡率推移



仮に、「肺炎・老衰」を 1995 年からの改善率で推計した場合、試算は高位仮定と中位仮定の間の水準になった。

[図 35] 「肺炎・老衰」を 1995 年からの改善率で推計した場合の 2015 年に対する 2050 年の死亡率の割合 (女性)



VI. まとめ

VI-1. 本稿の意義

日本の死亡率の将来推計については、現状、主に 2 つの課題がある。

- ・死因別の推計は将来の死亡率を分析する上で重要な情報であるものの、公的推計である「日本の将来推計人口 (平成 29 年推計)」では試算していない。
- ・将来の死因別死亡率における上昇から下降に反転するような大きな変化については、過去データを数学的曲線に当てはめて補外するだけでは予測が難しい。

これらの課題に対応するため、本稿では、まず医学的な観点等の分析を行い、将来の見通しを立てた上でモデリングを行う、という手順を踏んで、死因別に将来推計を行った。

男女別、35～89歳の5歳階級別、12の死因区分で、2050年までの死亡率を実際に推計した結果、2050年の死亡率（試算）は、男性および女性74歳以下では、「日本の将来推計人口」（平成29年推計）の高位仮定と低位仮定の間の水準となった。

これは、「日本の将来推計人口」（平成29年推計）における将来の死亡率に対して、概算ではあるが死因別死亡率の内訳を与えることができた、とも言い換えることができる。

なお、女性の75～89歳では、「日本の将来推計人口」（平成29年推計）の高位仮定を上回った。これは主に、「肺炎・老衰」や「その他」は、長期的には死亡率が低下傾向であるが、近年、低下傾向から横ばいに変化しており、試算では、近年の動向を重視して横ばいで推計したことが影響している。

VI-2. 本稿の課題

（1）客観性や中立性

医学的な観点等の分析を行い、将来の推移に関する見通しを立てる際に、判断が難しい点が多々あった。例えば、60歳以上の乳がん死亡率が上昇から低下に反転する時期や、反転後の死亡率の改善率などの設定においては、客観的なデータが無いため、恣意的な設定を回避することが困難である。また、死因区分ごとに推計に用いた過去データの観察期間は、死因区分別にグラフの形状等から判断して設定した点も、客観性が高いとは言い難い。

客観性や中立性を向上するためには、アクチュアリーだけで解決を図るのではなく、医学の専門家等に協力を要請することが考えられる。ただし、主観やバイアスの混入が避けられない点には注意が必要である。

（2）死因間の相互依存関係

本稿の推計方法では、死因間の相互依存関係は考慮せず、各死因を独立に推計していることから、死因別推計に関する理論的問題点は引き続き内在している。例えば、がんの死亡率が減少した結果、生き残った人は、老衰で死亡する確率が高まることが考えられる。しかし、死因間の相互依存関係は、もっと複雑である。例えば、禁煙による肺がん死亡率の低下を見込む場合、同じく喫煙を危険因子とする胃がん死亡率も低下するであろうし、逆に禁煙のストレスで精神疾患や自殺の死亡率上昇を誘引する可能性もゼロではない。将来、何らかの要因によって、ある死因の死亡率が低下する場合、その要因が、他の死因の死亡率にどのように影響するのか、医学等の側面からも精査することが考えられる。

（3）死因統計分類の改定

本稿では、ICD-10が適用された1995年以降の人口動態統計を用いて推計を行ったが、これは現在、我が国においてICD-10による統計データが一定程度蓄積された時期にあることから対応が可能であったと考えられる。一方、2017年人口動態統計からICD-10の2013年版が採用され、一部の死因について連続性が失われていること、また、2018年6月にはWHOからICD-11

が公表され、将来的に我が国にも適用が行われる予定であることから、本稿の推計方法を今後も活用するためには、不連続な死因データの補整についての対応を検討する必要がある。

(4) その他の課題

その他、本稿で既に説明したとおり 2 つの課題がある。1 つは、2006 年～2015 年の 10 年間で、60～64 歳階級の平均年齢が高齢化したため、人口動態統計の 5 歳階級別死亡率では、60～64 歳階級の死亡率改善が鈍化し、これが将来推計にも影響した。もう 1 つは、肝がん死亡率の推計において、非 B 非 C 型肝がんの定量的な情報が乏しいため、大雑把な仮定（2015 年から倍増）を置いた。ただし、死亡率全体に対する占率は小さく、影響は軽微と考える。

VI-3. 本稿の活用案

本稿の推計方法は客観性や中立性等に課題があるため、これらの観点を重視する公的な将来推計には不向きであるが、「日本の将来推計人口」（平成 29 年推計）の死亡仮定の説明・分析の際に、死因別内訳として補助的に使用することが考えられる。

年金開始後用の標準生命表は、死因別死亡率の改善率を用いて将来推計を行っており、本稿の推計結果の活用が考えられる。

生命保険会社は、保険料に用いる予定死亡率や、EV（エンベディッド・バリュー）の計算に使用する前提、リスク管理上のストレスシナリオ等を設定する際、将来の死亡率を推計することになるが、これに死亡率の改善等を織り込む場合がある。この場合、改善率として自社データを用いることも考えられるが、日本人全体の死亡率の改善状況を反映することも考えられる。その際、「日本の将来推計人口」（平成 29 年推計）の死亡率改善を参考にすることもできるが、生命保険会社の死因占率は必ずしも日本人全体と同じではないため、本稿における死因別死亡率の将来の改善状況を参考にすることができる。

また、本稿では、男性の肺がん死亡率は喫煙率の低下が主因で将来低下する、と説明したが、例えば喫煙率の高い被保険者群団に対して将来の死亡率を推計する場合、肺がん死亡率の改善を織り込まない、というような調整も可能である。

VI-4. 死因別推計の精度向上に向けて

本稿は、医学的観点等を定量的に死因別推計に関連させたものではなく、あくまで、統計的補外を行うための補助情報として用いている。医学的観点等を定量的に死因別推計に関連させることは、客観性を高めるためにも重要であるが、性別・年齢別の罹患率、罹患後の死亡率など基礎データが必要となる。がんについては日本人全体の統計が整備されているが、多くの疾患では、まだまだ不十分である。医療保険のマイナンバー制度の導入等により、統計の整備が進むことが期待される。

また、糖尿病も重要である。糖尿病を死因とする死亡率は小さいが、循環器疾患等の合併症による死亡リスクが高く、罹患者が多い。糖尿病に対しては厚生労働省の主導で「糖尿病予防のための戦略研究」が行われているが、研究の結果、治療方法が見直され、死亡率の改善につながる可能性がある。例えば J-DOIT3（2 型糖尿病患者を対象とした血管合併症抑制のための強化療法と従来治療とのランダム化比較試験）^[36]などの最新の研究を注視することも重要である。

死因占率については、本稿において、循環器疾患が減少し、「その他」が増加することを説明した。「その他」の中でも、死因順位が高い疾患群については、今のうちから統計データを整備しておくことが考えられる。

VII. 謝辞

京都大学大学院理学研究科教授でアクチュアリーサイエンス部門長の重川一郎氏、アクチュアリー教員（当時）の大嶋孝造氏、南嘉博氏、浅野淳氏、中山素生氏には、本稿執筆の契機を与えていただいた。アクチュアリーサイエンス部門修士 2 回生（当時）の野中翼氏には、修士論文を通じて死因別死亡率の研究に協力していただいた。大同生命保険株式会社・契約部主任査定医長の逢坂光彦氏には、医学的な記載内容を確認いただくとともに、貴重な助言をいただいた。また大同生命保険株式会社のアクチュアリー諸先輩や同僚からも、多くの助言をいただいた。

皆さまに対し、心より深く感謝いたします。

以上

参考文献

- 1 国立社会保障・人口問題研究所 [2017], 『日本の将来推計人口（平成 29 年推計）』
- 2 国立社会保障・人口問題研究所, 『日本版死亡データベース』
- 3 厚生労働省, 『人口動態統計』
- 4 厚生労働省, 『健康日本 21（がん）』
- 5 厚生労働省 がん検診のあり方に関する検討会 [2016], 『がん検診のあり方に関する検討会における議論の整理（平成 28 年 11 月）』
- 6 総務省統計局 [2017], 『日本の統計 2017』第 2 章 人口・世帯
- 7 総務省統計局, 『人口推計』年齢（各歳）, 男女別人口（各年 10 月 1 日現在）
- 8 国立がん研究センター, 『がん情報サービス』 (<http://ganjoho.jp/public/index.html>)
- 9 国立がん研究センター, 『がん登録・統計』 (http://ganjoho.jp/reg_stat/index.html)
- 10 国立がん研究センター, 『科学的根拠に基づくがん検診推進のページ』 (<http://canscreen.ncc.go.jp/>)
- 11 がん研究振興財団 [2017], 『がんの統計'16』
- 12 日本肺癌学会 [2016], 『EBM の手法による肺癌診療ガイドライン 2016 年度』
- 13 肺癌登録合同委員会 [2016], 『2002 年の肺癌治療例の全国集計に関する報告』, 日呼吸会誌 48
- 14 健康・体力づくり事業財団, 『厚生労働省の最新たばこ情報』成人喫煙率（JT 全国喫煙者率調査）, (<http://www.health-net.or.jp/tobacco/product/pd090000.html>)
- 15 大腸癌研究会 [2014], 『患者さんのための大腸癌治療ガイドライン 2014 年版』
- 16 NPO 法人がんネットジャパン [2017], 『もっと知ってほしい大腸癌のこと 2017 年版』
- 17 中川弘子、伊藤秀美、田中英夫 [2016], 『なぜ日本人の大腸がん罹患率は 1990 年代に増加傾向が止まったのか?』, 日本がん登録協議会 monograph.22
- 18 日本乳癌学会 [2016], 『患者さんのための乳癌診療ガイドライン 2016 年版』
- 19 日本乳癌学会 [2015], 『乳癌診療ガイドライン 2015 年版』

- 20 日本肝臓学会 [2015], 『肝がん白書 平成 27 年度』
- 21 ウイルス肝炎研究財団 [2018], 『B 型肝炎について平成 26 年 7 月改訂 (改訂第 4 版)』
- 22 ウイルス肝炎研究財団 [2018], 『C 型肝炎について平成 26 年 7 月改訂 (改訂第 8 版)』
- 23 国立感染症研究所 [2013], 『C 型肝炎とは(2013 年 06 月 19 日改訂)』
- 24 日本膵臓学会 [2013], 『科学的根拠に基づく膵癌診療ガイドライン 2013 年版』
- 25 日本脳卒中学会 [2015], 『脳卒中治療ガイドライン 2015』
- 26 日本脳卒中学会、日本循環器学会 [2016], 『脳卒中と循環器病克服 5 ヶ年計画』
- 27 日本循環器学会 [2012], 『虚血性心疾患の一次予防ガイドライン (2012 年改訂版)』
- 28 日本呼吸器学会, 『(市民のみなさまへ) 呼吸器の病気』 (<http://www.jrs.or.jp/>)
- 29 長寿科学振興財団, 『(健康長寿ネット) 高齢者の病気』
(<https://www.tyojyu.or.jp/net/byouki/index.html>)
- 30 大類孝、海老原孝枝、荒井啓行 [2010], 『高齢者肺炎・誤嚥性肺炎』, 日本内科学会雑誌 99
- 31 厚生労働省, 『死亡診断書記入マニュアル』
- 32 厚生労働省, 『平成 21 年度「不慮の事故死亡統計」の概況』
- 33 内閣府自殺対策推進室、警察庁生活安全局 [2018], 『平成 27 年中における自殺の状況』
- 34 厚生労働省, 『平成 28 年版自殺対策白書』第 2 章第 2 節自殺の状況をめぐる分析
- 35 今永光彦 [2016], 『死亡診断書の死因の書き方【肺炎などを合併した認知症高齢者の直接死因とは】』 医事新報.4811 36 東京大学、国立国際医療研究センター [2017], 『血糖・血圧・脂質に対する厳格な統合的治療の効果』, 2017 年 9 月 15 日プレスリリース
- 37 Wilmoth, J.R. [1995], *Are mortality projections always more pessimistic when disaggregated by cause of death?*, *Mathematical Population Studies*, 5
- 38 Stoto, M.A. & Durch, J.S. [1993], *Forecasting survival, health, and disability: report on a workshop*, *Population Development and Review*, 19(3).
- 39 Government Actuary's Department [2001], *National population projections: review of methodology for projecting mortality*, Government Actuary's Department, London.
- 40 Social Security Advisory Board [2015], *2015 Technical Panel on Assumptions and Methods*, US
- 41 Booth, H. & Tickle, L. [2008], *Mortality modelling and forecasting: a review of methods*, *Annals of Actuarial Science*, 3(Parts 1 and 2), 8.
- 42 及川桂 [2006], 『将来死亡率推定に関する一考察』, 日本アクチュアリー会会報第 59 巻第 2 号
- 43 石井太 [2017], 『将来人口推計とその応用』, 日本アクチュアリー会平成 29 年度第 7 回例会
- 44 野中翼 [2017], 『医学的視点を踏まえた将来死亡率推計』, 日本アクチュアリー会平成 28 年度関西セミナー配布資料

(大同生命保険株式会社 契約部)

Abstract

There are two main issues concerning projection of future mortality in Japan.

- Although death causes is important information for analyzing future mortality rate, the National Institute of Population and Social Security Research in Japan (IPSS) adopted the Lee-Carter model without death causes in the public national population projection (Population Projections for Japan, PPJ).
- Only using simply curve fitting and extrapolation methodology, it is difficult to project large changes like that turn from increase to decrease.

In this paper, the author attempted to project future mortality by death causes reflecting the medical point of view and overcome the challenge of simply curve fitting and extrapolation methodology by death causes.

The result in males in 2050 is between the high-mortality and the low-mortality assumption in 2017 PPJ, but the result in females in 2050 over the age of 75 exceeded the high-mortality assumption in 2017 PPJ.

It is considered to use the projection method and results of this paper, for example, when analyzing the difference between the mortality assumption in 2017 PPJ and the actual mortality rate, and when setting the best estimate assumption in the life insurance company.