

厚生労働科学研究費補助金（がん対策推進総合研究事業）
分担研究報告書

ピロリ菌感染率を考慮した年齢階級別胃がん罹患数および罹患率の長期予測

研究分担者 川合 紗世 愛知医科大学医学部公衆衛生学講座 講師

研究要旨

本研究では、生年別のピロリ菌感染率および除菌治療の影響を考慮し、2020 年人口をもとに 2040 年までの胃がん罹患数を推計した。年齢・暦年を説明変数としたロジスティック回帰モデルにより除菌率を推定し、複数のシナリオを設定して将来予測を行った。その結果、除菌の有無にかかわらず胃がん罹患数は大きく減少すると推計され、特に若年代におけるピロリ菌感染率の低下に伴うコホート効果が大きく影響していると考えられる。一方、除菌率を変化させた場合の影響は限定的であったが、適切な年齢層への除菌介入により累積罹患数のさらなる減少が期待された。ただし、本推計は除菌治療の実施状況や効果に関する仮定に依存しており、結果の解釈には留意が必要である。

A. 研究目的

ヘリコバクター・ピロリ（ピロリ菌）感染は胃がんの強いリスク因子であり、生年別のピロリ菌感染率は 1930 年前後に生まれた世代から若い世代になるほど減少傾向にある。また、慢性胃炎に対するピロリ菌除菌治療の保険適用が 2013 年に開始されたことで除菌治療が拡大しており、ピロリ菌持続感染率に加えて、ピロリ菌除菌成功者の増加が今後の胃がん罹患数に直接的に影響することが予想される。また、昨年度の研究でピロリ菌除菌成功者の割合は年齢によって異なることが明らかになった。本研究では 2020 年の日本人人口をもとにして、年齢層別の除菌シナリオを複数設定し、ピロリ菌感染率の影響を考慮した 20 歳から 85 歳の胃がん罹患数および罹患率を 2040 年まで推計することを目的とした。

B. 研究方法

2020 年の日本人人口をベースラインに設定し、ピロリ菌感染状況別に 2040 年までの 20 歳

から 85 歳の年齢階級別胃がん罹患数および罹患率を男女別に推計した。パラメータは各年齢の全死因及び胃がんによる死亡率、生年別ピロリ菌感染率、ピロリ菌感染の有無による年齢別胃がん罹患率、2018 年～2022 年の各年齢のピロリ菌除菌率を用いた。

データソース

ベースライン（2020 年）人口は「令和 2 年国勢調査に関する不詳補完結果（参考表）」（総務省統計局）を用いて、総人口のうち性別・年齢別の日本人人口を取得した。死亡率は 1950～2020 年の人口動態統計から全死因および胃がん（ICD-10 コード C16）の年齢階級別死亡率を性別に取得した。生年別ピロリ菌感染率はメタ解析による調整済み生年別ピロリ菌感染率推計値¹を用い、年齢別胃がん罹患率はピロリ菌感染の有無による胃がん累積罹患リスク推計値²から算出した。ピロリ菌除菌率は NDB オープンデータ第 5 回～第 9 回（2018 年～2022 年度診療分）³ 処方薬の性年齢別・薬効分類別数

量（図 1）からピロリ菌除菌成功者数を推計して算出した。

年齢別ピロリ菌除菌率の算出

【2020 年除菌率】

第 7 回 NDB オープンデータ（2020 年度診療分）から取得したピロリ菌除菌薬（内服薬）の処方数＜入院、外来（院内・院外）合計＞と一次除菌薬と二次除菌薬のレジメン別の除菌成功率をもとに性別・年齢別の除菌成功者数を推計した。その際、二次除菌薬使用数が期待一次除菌失敗数を上回った場合には（[一次除菌薬処方数]-[二次除菌薬処方数]）を一次除菌失敗者数とみなした。さらに生年別ピロリ菌感染率から推計した 2020 年のピロリ菌感染者数で除して年齢別のピロリ菌除菌成功率（除菌率）を求めた。

【2018～2022 年データに基づく近年の除菌率傾向】

NDB オープンデータ第 5 回～第 9 回（2018 年～2022 年度診療分）から取得したピロリ菌除菌薬（内服薬）の処方数＜入院、外来（院内・院外）合計＞と一次除菌薬と二次除菌薬のレジメン別の除菌成功率をもとに、2020 年の除菌率と同様の算出方法で、性別・年齢別の除菌成功者数をそれぞれ算出し、その年の推計ピロリ菌感染者数で除して、2018 年～2022 年の単年ごとの年齢別ピロリ菌除菌完了率（除菌率）を求めた。さらにこの 5 年間の除菌率の推移から年齢と暦年を説明変数としたロジスティック回帰モデルにより 2040 年までの罹患率を年齢ごとに仮定した。

胃がん罹患率の推計

推計開始時（2020 年）の日本人人口を基準に、その年のピロリ菌感染者と非感染者それぞれにピロリ菌感染の有無別胃がん罹患率推計

値を各年齢で掛け合わせて罹患数を求め、次の年はその時点での生存者のうち胃がん未罹患者のピロリ菌感染の有無に基づいて罹患数を求めるという形式で、2020 年から 2040 年の各年の 20 歳から 85 歳の年齢階級別胃がん罹患数および罹患率を推計した。このとき、ピロリ菌除菌成功で胃がん罹患相対リスクが 0.34 倍⁴となると仮定した。2020 年の除菌率がそのまま続く場合の胃がん罹患数・罹患率を基準とし、2018～2022 年の除菌傾向がその後も続く場合、さらに積極的に除菌治療を促進する年代を複数設定して、それぞれ推計を行った。

（倫理面への配慮）

本研究はオープンデータを利用した推計値の算出であり、個人を特定する情報は取り扱っていない。

C. 研究結果

ピロリ菌治療除菌治療の成功者数は 2018 年～2022 年において下降傾向であったが、ピロリ菌感染者数を考慮すると、除菌治療を受けた人の割合は増加傾向にあった。また、30 歳代後半から 40 歳代前半にかけての年齢層で除菌率が最も高かった。この 5 年間の除菌治療率の傾向をもとに 2050 年までのピロリ菌感染状況を推計すると、年代によって各年齢階級のピロリ菌感染状況が異なることが示された。若い世代ほどピロリ菌未感染者の割合が多く、2030 年に 80 歳代を迎える世代（1950 年代生まれ）の世代では除菌者に成功する者の割合が最も多くなっていた。（図 2）

これらのピロリ菌感染率の変化を複数のモデルで設定し、2040 年までの男性における胃がん罹患数を推計した。

【モデル1】2020年のピロリ菌除菌率がそのまま一定で続いた場合の罹患数(基準)(図3)

2020年のピロリ菌感染者の除菌率がそのまま一定で推移した場合、その後の年齢階級別の胃がん罹患数は70歳代以下の階級において、いずれの年齢階級においても徐々に減少すると推計された。80歳代においても2020年代後半から減少に転じた。男性における2040年の20-85歳の胃がん罹患数合計は2020年の68,296人から5,563人にまで減少すると推計された。

【モデル2】2018～2022年の除菌傾向をもとに、年齢と暦年を説明変数としたロジスティック回帰モデルで除菌率を推計した場合の罹患数(図4)

2018年から2022年のピロリ菌成功者数は250万人から177万人に徐々に減少していたが、除菌によりピロリ菌感染者数自体が減少していることを考慮に入れると、除菌率は徐々に上昇傾向にあり、各年齢の除菌率の平均は9.6%(2018年)から13.6%(2022年)に上昇していた。本シナリオでは、2018～2022年(5年間)の年齢別除菌率をもとに、年齢および暦年を説明変数とするロジスティック回帰モデルにより除菌率を推定し、その将来推移を外挿した。その結果、男性における2040年の20-85歳の胃がん罹患数合計は2020年の68,296人から5,149人にまで減少すると推計され、いずれの年齢階級においても2020年の除菌率が一定の場合(基準)に比べて減少傾向が強くなった。最も減少幅が大きかった年齢階級は70-79歳で罹患者の減少数は26,339人であった。

【モデル3】モデル2の除菌率推計をもとに、年齢階級別の除菌率を5つのシナリオで設定した場合の罹患数(図5)

モデル2の推計と同一の除菌率(シナリオA:ベースライン)、0-19歳と20-29歳の除菌率を現在の傾向の2倍とした場合(シナリオB:若年者の除菌を推奨)、40-59歳の除菌率を現在の傾向の2倍とした場合(シナリオC:中年層の除菌を推奨)、60歳以上の除菌率を現在の傾向の1.2倍とした場合(シナリオD:高齢者の除菌を推奨)、すべての年齢階級において現在の除菌率を現在の傾向の0.5倍とした場合(シナリオE:除菌対策が進まない場合)の5つのシナリオを設定した。それぞれの2040年までの胃がん罹患者数の年次推移を図5に示した。推計値は、罹患ハザードの推定誤差を考慮したモンテカルロシミュレーション(500回)の結果に基づき、その中央値として示した。また、不確実性は同シミュレーションから得られた分布に基づき評価した。

各シナリオにおける罹患者数の中央値(95%不確実性区間)は、シナリオAで5,510人(4,931-6,157人)であった。これに対し、中年層に除菌を推奨するシナリオCでは5,442人(4,918-6,216人)で最も罹患者数が少なく胃がん予防に効果的であることが示された。高齢者の除菌を推奨するシナリオDでは5,496人(4,939-6,331人)であり、若年者に除菌を推奨するシナリオBでは5,512人(4,966-6,302人)となり、現状維持のシナリオAと概ね同程度であった。一方、除菌が進まないと仮定したシナリオEでは6,014人(5,449-6,733人)となり、他のシナリオに比べて罹患者数が約500人程度多く推計された。

D. 考察

ピロリ菌感染の有無を考慮した場合の胃がん罹患数の長期予測を行った結果、2020年の若年世代ではすでにピロリ菌未感染者の割合が多く、比較的感染者の多い中年層で除菌治療

が進んでいることから、2040 年までの間に胃がんの罹患者数は大きく 10 分の 1 程度にまで減少することが推計された。また、今回の推計では、除菌治療の成功率を複数考慮した場合においても、2040 年頃にはどのシナリオにおいても、十分に胃がんの罹患者数は減少していた。

以前の解析（令和 5 年）により、除菌を行わない仮定においても胃がん罹患率の低下が認められたことから、将来の罹患率低下には、若年世代におけるピロリ菌感染率の低下に伴うコホート効果が大きく寄与している可能性が示唆される。一方で、本モデルでは除菌治療の実施および成功に基づき感染状態の変化を推計しているため、ピロリ菌感染の未診断者、除菌治療未受診者、治療非適応者、除菌治療失敗例などを十分に考慮できていない場合、除菌による感染者数の減少を過大に見積もっている可能性がある。加えて、本推計ではピロリ菌除菌治療による胃がん罹患相対リスクを一律で 0.34 倍に設定しているが、実際にはピロリ菌持続感染期間が長い高齢者において、除菌治療が同程度にリスク低減効果をもたらすかについては不確実性が残る。

さらに、本推計はピロリ菌感染検査が広く実施され、感染者が継続的に把握されることを前提としているため、現実の受診行動や検査普及状況を踏まえると、除菌治療による胃がん予防効果を過大に評価している可能性がある。

以上より、本推計における将来の胃がん罹患者数低下は主としてコホート効果による影響を反映したものである一方、除菌介入の効果については一定の仮定に依存しており、結果の解釈には留意が必要である。

E. 結論

生年別のピロリ菌感染率および感染者に対する除菌対策の違いを考慮し、2040 年までの

胃がん罹患数および罹患率を推計した。その結果、現在の除菌治療の傾向が継続する場合、すべての年齢階級において胃がん罹患数は減少していくことが予測された。この減少は、除菌の影響に加え、若年世代におけるピロリ菌感染率の低下に伴うコホート効果が大きく寄与していると考えられる。

また、特定の年齢層における除菌率を上昇させたシナリオにおいても、20 年後の胃がん罹患数はベースラインと大きな差は認められず、将来の罹患数は全体として減少する結果となった。一方で、適切な年齢層に対して除菌治療を重点的に実施することにより、累積の胃がん罹患数をより効果的に減少させる可能性が示唆された。

（文献）

1. Wang C, Nishiyama T, Kikuchi S, et al. Changing trends in the prevalence of *H. pylori* infection in Japan (1908-2003): a systematic review and meta-regression analysis of 170,752 individuals. *Sci Rep*. 2017;7(1):15491. doi:10.1038/s41598-017-15490-7
2. Kawai S, Wang C, Lin Y, et al. Lifetime incidence risk for gastric cancer in the *Helicobacter pylori* infected and uninfected population in Japan: A Monte Carlo simulation study. *Int J Cancer*. 2022;150(1):18-27. doi:10.1002/ijc.33773
3. 厚生労働省. “第 5 回～第 9 回 NDB オープンデータ”. 厚生労働省ホームページ. <https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000177182.html>, (参照 2025-04-30)
4. Lin Y, Kawai S, Sasakabe T, et al.

Effects of *Helicobacter pylori* eradication
on gastric cancer incidence in the
Japanese population: a systematic
evidence review. *Jpn J Clin Oncol*.
2021;51(7):1158-1170.
doi:10.1093/jjco/hyab055

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

- (1) 川合紗世、菊地正悟、篠壁多恵、景山斎、
林櫻松、菱田朝陽. 近年のピロリ菌除菌
治療の傾向を考慮した胃がん罹患数の
長期予測. 第35回日本疫学会学術総会
(2025年2月)

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

ピロリ菌除菌薬(内服薬)の処方数の推移【入院、外来(院内・院外)合計】

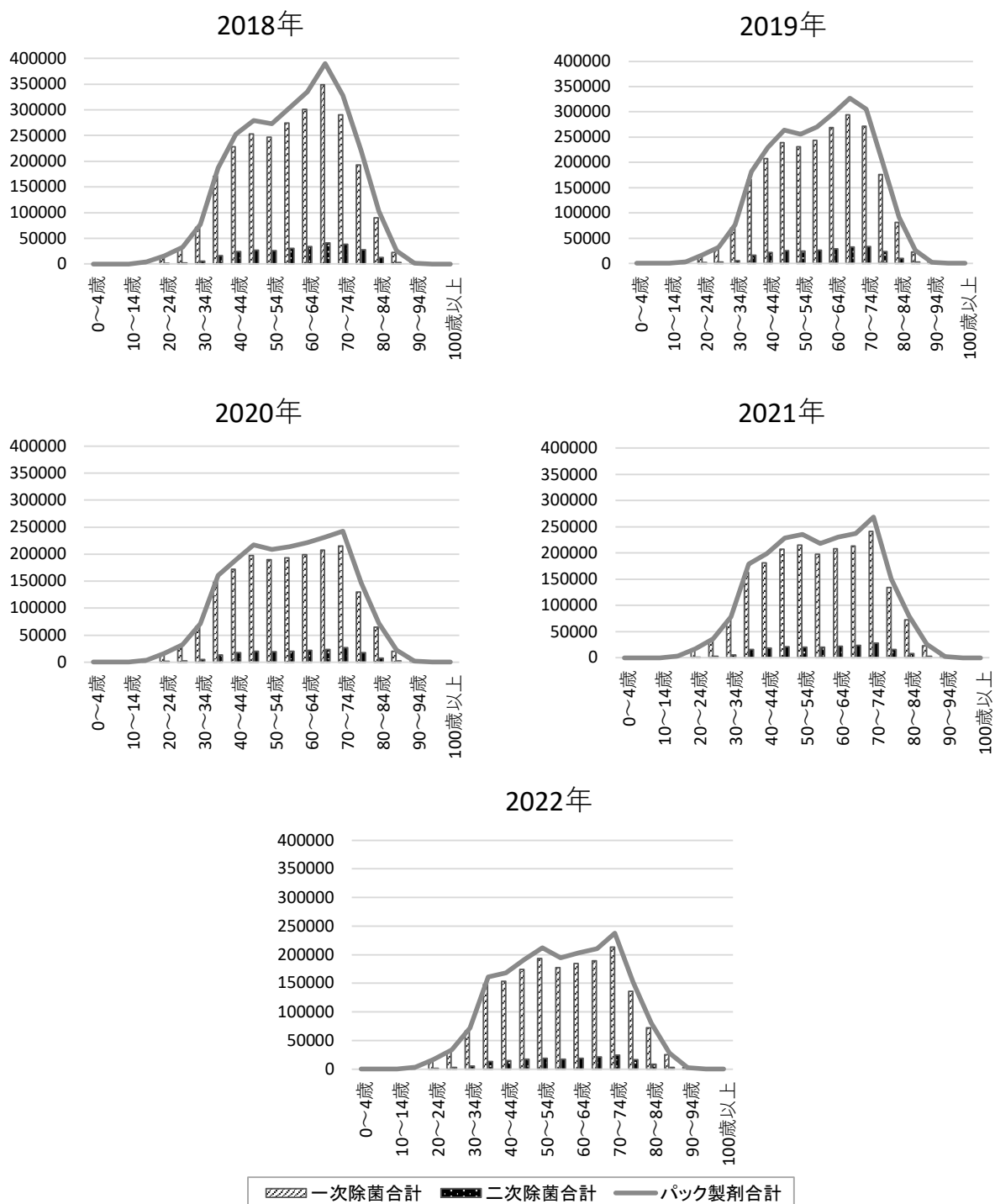


図1. NDB オープンデータ第5回～第9回（2018年～2022年度診療分）処方薬

ピロリ菌除菌薬（内服薬） パック製剤

一次除菌薬： ボノサップパック 400、ボノサップパック 800、ラベキュアパック 400、ラベキュアパック 800

二次除菌薬： ボノピオンパック、ラベファインパック

※2018年はランサップ（一次）、ランピオンパック（二次）を含む

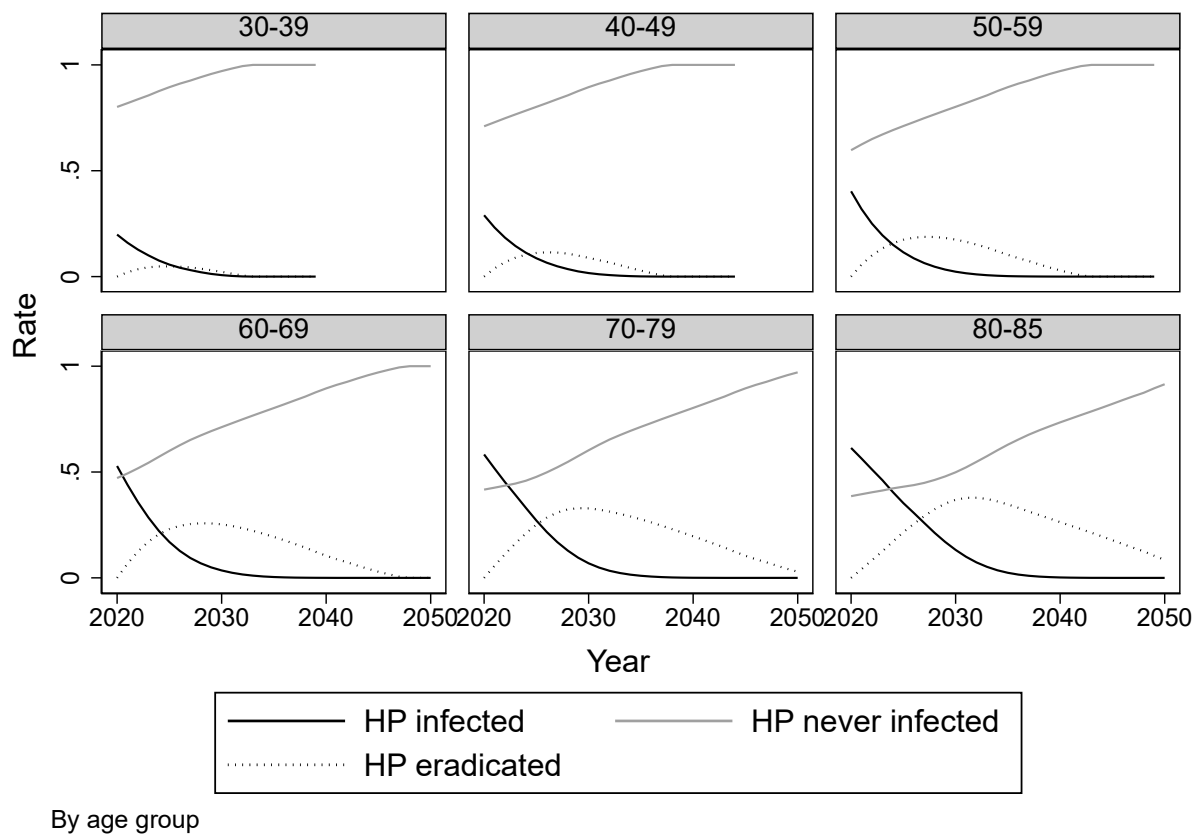


図 2. 2020 年から 2050 年までの各年齢階級におけるピロリ菌感染状況の年次推移

黒色実線は HP infected (ピロリ菌感染者)、黒色点線は HP eradicated (ピロリ菌除菌成功者)、灰色実線は HP never infected (ピロリ菌未感染者) を示す。

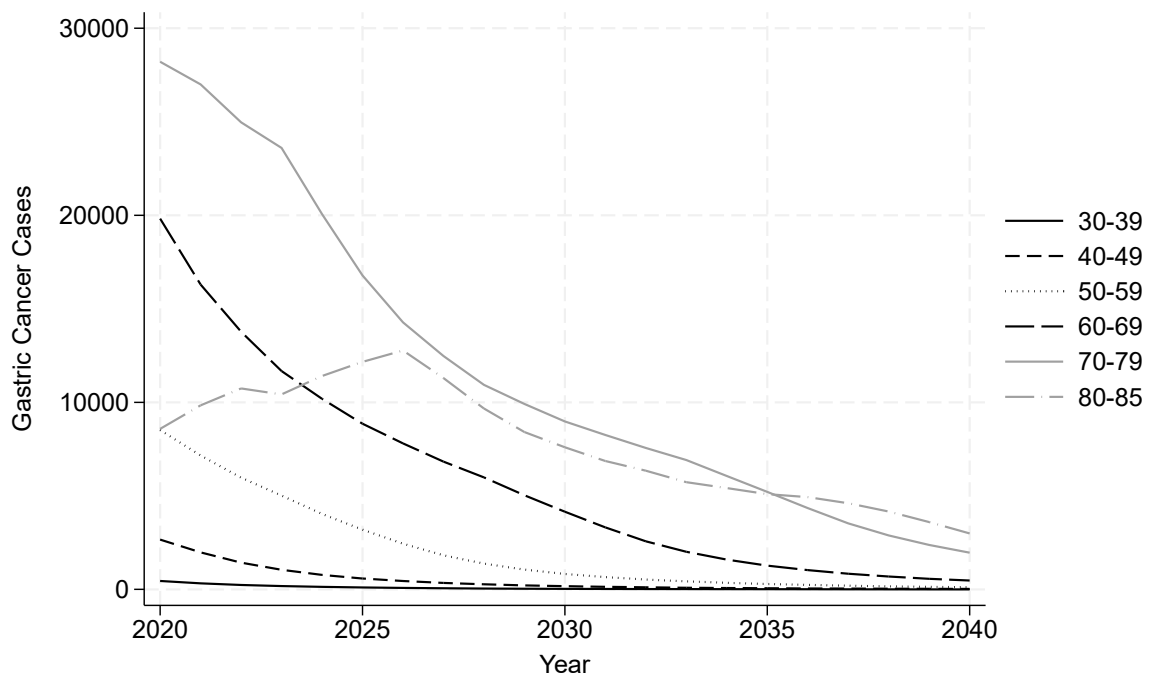


図 3. 2020 年のピロリ菌除菌率を固定した場合（モデル 1）の年齢階級別胃癌罹患数の年次推移（男性）

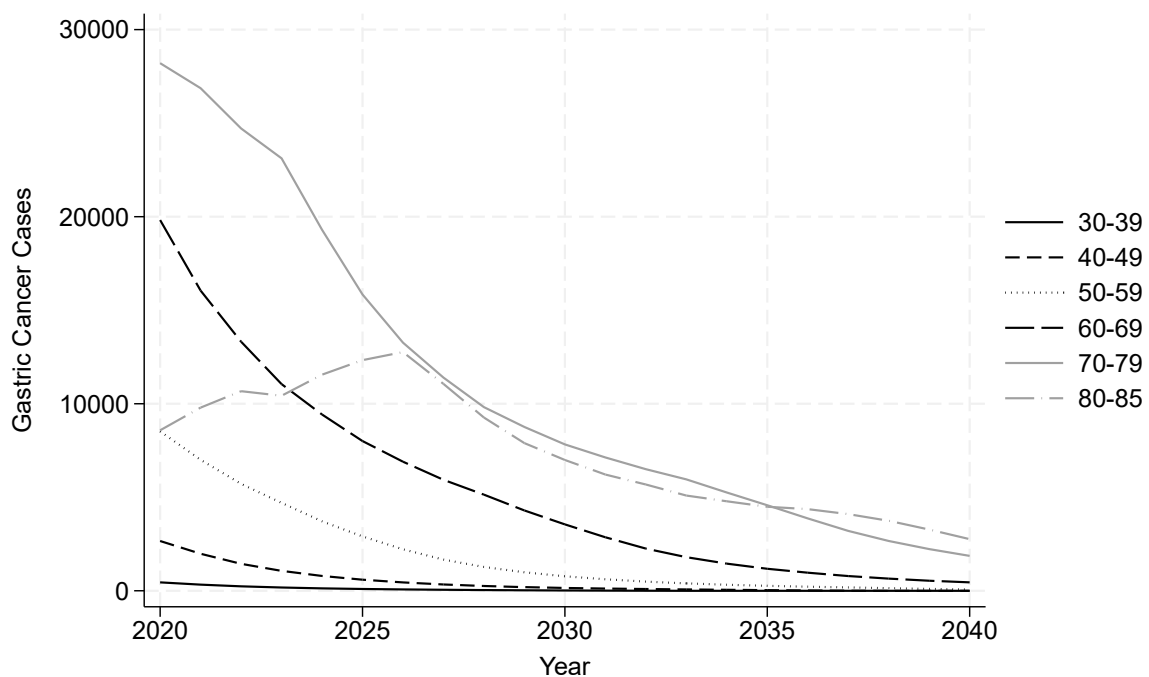


図 4. 2018～2022 年の除菌傾向をもとに、年齢と暦年を説明変数としたロジスティック回帰モデルで除菌率を推計した場合（モデル 2）の年齢階級別胃癌罹患数の年次推移（男性）

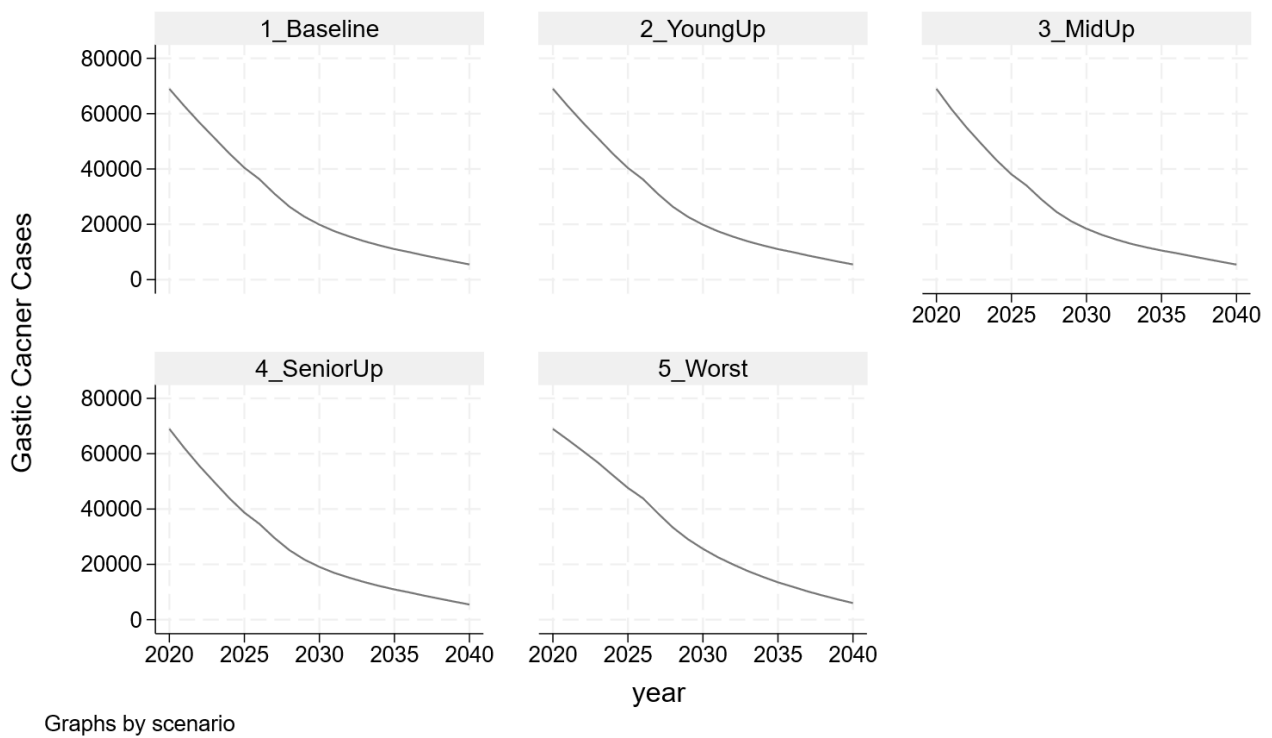


図 5. モデル 2 のピロリ菌除菌率の推計をもとに、年齢階級別の除菌率を 5 つのシナリオで定した場合の罹患数の年次推移（男性）

シナリオ A (Baseline)： モデル 2 と同一の除菌率（現在の水準）とした場合

シナリオ B (YoungUp)： 0-19 歳および 20-29 歳の除菌率を現在の水準の 2 倍とした場合

シナリオ C (MidUp)： 40-59 歳の除菌率を現在の水準の 2 倍とした場合

シナリオ D (SeniorUp)： 60 歳以上の除菌率を現在の水準の 1.2 倍とした場合

シナリオ E (Worst)： 全年齢階級において除菌率を現在の水準の 0.5 倍とした場合