

厚生労働科学研究費補助金
(政策科学総合研究事業 (統計情報総合研究))
総括研究報告書

健康格差対策に必要な公的統計のあり方に関する研究

研究代表者 伊藤 ゆり 大阪府立成人病センターがん予防情報センター 主任研究員

研究要旨

国民皆保険制度下の日本において、近年社会経済状況により死亡や疾病発症などの格差が生じ始めている。国民の経済格差が拡大する中、健康格差をモニタリングし、対策を講じる必要がある。そこで、本研究では現状で利用可能なデータを用いて健康格差指標の分析を行うとともに、現行の公的統計での限界や課題を抽出し、健康格差を測るために必要な公的統計のあり方について検討する。

①空間疫学的手法を用いた全死亡における社会経済格差

人口動態統計の二次利用申請を行い、1985~2014年死亡分のデータを入手し、市区町村別地理的剥奪指標 (Areal Deprivation Index : ADI) ごとに全死亡・主死因別の年齢調整死亡率を算出し、格差指標の年次推移の分析を行った。また、詳細住所を含むオンライン届出分の資料を入手し、小地域 ADI に基づく分析を行った。

②主要死因ごとの職業・産業別死亡率の時系列分析の地域差

人口動態特殊報告データを用い、1985~2010年 (5年おき) の都道府県別の職業別年齢調整死亡率の経年変化を一般化推定方程式および変化係数モデルにより分析した。分析の際には各都道府県の経済状況 (失業率・有効求人倍率) の推移も考慮した。2000年以降の管理職の死亡率は、各県の経済指標の変化を考慮しても増加し続けていることがわかった。

③がんを事例とした社会経済格差およびその要因分析

大阪府がん登録資料に小地域 ADI を付与し、がん患者の生存率格差の分析を行った。空間的階層ベイズモデルを用いて分析した。診断時進行度を考慮に入れると、剥奪指標による過剰死亡ハザード比は小さくなるため、早期診断の違いによりある程度社会経済指標による格差は説明可能である。しかし、進行度調整後も剥奪指標による格差が残るため、早期診断だけでなく、医療アクセスや治療内容の影響についても今後検討が必要である。

①~③の分析を通して、現状の公的統計を用いて提示可能な健康格差指標のモニタリングを紹介した。小地域統計の整備により精度の高い格差指標が計測可能になりつつあるが、より詳細の要因分析を行う上では、複数の統計データベースを個別 ID でリンケージする必要があることが示唆された。

分担研究者

中谷 友樹 立命館大学 文学部 教授
近藤 尚己 東京大学大学院医学系研究科 准教授

研究協力者

米島万有子 熊本大学 文学部 准教授
安本 晋也 立命館大学衣笠総合研究機構 専門研究員

田中 宏和 東京大学大学院医学系研究科 大学院生
福井 敬祐 大阪府立成人病センターがん予防情報センター 研究員
中山 富雄 大阪府立成人病センターがん予防情報センター 課長

A. 研究目的

国民皆保険の体制下にあるわが国においても、収入や職業などの社会経済状況により、各種疾患の死亡率や生存率をはじめとした健康指標において、格差が生じていることが報告されている。このように健康格差の問題が顕在化する中、第2次健康日本21の計画においては、「健康寿命の延伸と健康格差の縮小」が目標に掲げられたが、我が国の公的統計は健康格差のモニタリング体制は十分に整っていない。

健康格差対策を行うためには公的統計を用いた定期的な健康格差指標のモニタリングが必要である。現状で利用可能なデータを用いた健康格差指標の分析を通して、現行の公的統計での限界や課題を抽出し、健康格差を測るために必要な公的統計のあり方について提言することを目的とした。

本研究班においては以下の3つの課題について、取り組んだ。

1. 空間疫学的手法を用いた全死亡における社会経済格差
2. 主要死因ごとの職業・産業別死亡率の時系列分析の地域差
3. がんを事例とした社会経済格差およびその要因分析

B. 研究方法

1-1. 市区町村別社会経済指標を用いた全死亡および死因別死亡率の格差

二次利用申請により入手した人口動態調査資料に Nakaya らの市区町村別地理的剥

奪指標 (Areal Deprivation Index: ADI)¹ を付与し、ADI 別年齢調整死亡率の分析を行った。全死亡および主な死因 (がん、心疾患、脳血管疾患、肺炎、不慮の事故、自殺) について分析を行った。市区町村別・性・年齢階級別人口は国勢調査 (e-stat) より入手した。国勢調査年以外の年については、線形補完により内挿 (2011~2014 年は外挿) し、市区町村別 ADI と連結し、ADI の人口重み付き 5 分位別死亡率の分析を行った。ADI は数値が大きいほど地域の剥奪度が高い、つまり社会的に不利な経済状況にある人々の割合が高いという指標である。これを各地域の人口で重み付けし、5 分位に分けた (第 1 分位が最も剥奪度が低く裕福な地域、第 5 分位が最も剥奪度が高い地域)。

全死亡および主死因別死亡率の社会経済指標による格差は、絶対的な比較として、5 分位ごとに年齢調整死亡率を算出した。相対的な比較として、ポアソン回帰モデルにより年齢調整し、第 1 分位 (最も剥奪されていないグループ) を参照群として、第 2~5 分位の Relative Risk (RR) を推定した。さらに、第 5 分位と第 1 分位の絶対差をもとに全死亡の格差に占める各死因の格差の大きさを求めた。

市区町村の人口規模で重み付けした各市区町村の全国における相対的剥奪地位 (Socio-Economic Position) を用いて、相対指標 (Relative Index of Inequalities: RII) の経年変化も分析した。年齢層や都道府県単位でも分析を行った。

1-2. 人口動態オンライン届出情報を用いた死亡リスクの小地域間格差

人口動態調査のオンライン届出分の資料

には詳細住所が含まれており、申請手順を経て入手した。最近5年分の資料を用いて、死亡時住所に地理情報（緯度・経度）をコーディングし、町丁字の単位の地理的剥奪指標と関連づけ、小地域毎のSMRを分析し、視覚化した。また、小地域のADIに基づく死亡率の格差を計測した。分析には大阪府の2014年死亡データを用いた。

2. 主要死因ごとの職業・産業別死亡率の時系列分析の地域差

人口動態特殊報告の資料を二次利用申請により入手し、1985-2010年（5年おき）の職業・産業別死亡率の経年変化を都道府県別に分析し、その特徴を抽出した。

一般化推定方程式（Generalised Estimating Equation）により、職業別死亡率の推移を分析した。Wadaらの報告と同様に、職業を管理職・専門職・その他に分類し、その他を参照として管理職・専門職の死亡リスクの推移を都道府県別に分析した。

また、都道府県別の職業別死亡リスクの経時変化が都道府県別の経済指標と関連しているかについても検討した。経済指標は景気の動向を反映する有効求人倍率と失業率を用いた。分析には変化係数モデルを用いて、経済指標および職業リスクの変化を抽出した。

3. がんを事例とした社会経済格差およびその要因分析

がんの生存率における社会経済指標による格差の要因を検討するために、診断時の進行度などの情報を含めたがん過剰死亡ハザードモデルの空間的階層ベイズモデルによる分析を行った。大阪府がん登録資料よ

り、1993-2004年に診断された胃・大腸・肺・乳がんの患者データに小地域（町字単位）ADIを付与し、診断時進行度や年齢をモデルに含めた。空間的階層ベイズモデルにより、小地域ごとの過剰死亡ハザード比を推定し、死亡リスクの高い地域を特定するとともに、ADI5分位のがん過剰死亡に与える影響の大きさを検討した。その際、診断時進行度の影響についても分析した。

（倫理面への配慮）

本研究は、既存の厚生労働統計や地域がん登録資料を用いた記述疫学研究であり、本人同意取得の原則は適用されないが、職業・産業・市区町村コードを含む人口動態統計の分析においては、詳細の集計により、個人が同定されないよう注意を払う必要がある。また、地域がん登録資料と国勢調査の小地域統計をもとにした社会経済因子の突合に際しては、詳細住所を用いるため、スタンドアロン環境のPCにおいて作業を行い、突合後のデータは個人同定が不可能な状態に変換する。

平成27年度に二次利用申請をして入手した人口動態統計資料の一部には詳細住所情報が含まれているため、本データを利用する可能性のある研究者の所属機関における倫理審査委員会に申請を行い、承認を得た（研究代表者および分担研究者の所属機関において承認済）。

結果の公表に際しては、個人が同定されないように留意する。

C. 研究結果

1-1. 市区町村別社会経済指標を用いた全死亡および死因別死亡率の格差

全死亡におけるADI第5分位の年齢調整

死亡率および死亡相対リスクは剥奪の程度が高い群ほど高くなっていた（図 1）。男性よりも女性の方が相対的な格差は小さかった。第 5 分位と第 1 分位の年齢調整死亡率の絶対格差を用いて、全死亡の絶対格差に占める各死因死亡の絶対格差の大きさを示した（図 2-1）。男女ともがんの占める割合が高かった。2008-2014 年では東日本大震災の影響で震災被害地域の多くが第 5 分位に含まれていたため、不慮の事故の占める割合が高かった。不慮の事故は東日本大震災の影響で、第 5 分位に震災被害地域を多く含むため、その影響を除外したものを示した（図 2-2）。

主要死因別死亡率の相対的格差指標（RII）の大きさとそれが全期間を通じて拡大したのか減少したのかを示した（図 3）。男女とも自殺の RII が最も大きかったが、経年的に減少傾向にあった。次いで、不慮の事故の RII が大きく、増加傾向にあった。全死亡を含む自殺以外の死因では、相対的格差指標は拡大傾向であることが示唆された。女性の肺炎や脳血管疾患では有意な相対的格差指標が見られなかった。

1-2. 人口動態オンライン届出情報を用いた死亡リスクの小地域間格差

H26（2014 年）のオンライン届出死亡と H27（2015 年）の国勢調査小地域統計をあわせて、町丁字等単位の総死亡 SMR を計算した。ただし、2 つの調査資料間の年次のずれや、オンライン届出の報告の遅れを考慮していない。図 4 は、町丁字等別の全死因 SMR を空間平滑化処理した結果を男女別に示したものである。総死亡の SMR の分布は、男性の場合には明瞭であり、早期診断割合や生存率のようながん疫学指標で

これまで確認されてきた分布^{1,2}と同様に、都心のインナーシティ的地域と一部の周辺農村部でリスクが高い（SMR 値が高い）。女性の SMR 分布は、男性のそれと正の相関関係は認められるものの、分布傾向は男性に比べるとやや不明瞭である。

図 5 に、ADI10 分位別 SMR を示した。ここで分位数の値が大きいほど、居住地域の剥奪水準（貧困度）が高いことを意味する。両性において剥奪水準が高いほど、SMR が上昇する傾向が明瞭であるが、とりわけその傾きは男性で大きい。

2. 主要死因ごとの職業・産業別死亡率の時系列分析の地域差

都道府県別に職業別死亡率の経年変化をみると、全国の結果と同様に 2000 年以降の管理職における死亡リスクが全死亡およびがん、自殺において上昇していた。しかし、その傾向は都道府県ごとにばらついていた（図 6）。

都道府県別の経済指標の経年変化の影響を考慮するために、変化係数モデルを適用した。変化係数モデルによって推定された係数を基に求めた各独立変数の相対死亡リスク $\exp\{\beta_s(t)\}$ ($s = 1, \dots, 4$) の経時変化を図示した（図 7、8）。管理職の死亡リスクは、経済指標の変化を調整しても増加し続けた（図 9）。一方、職業別死亡リスクの影響を調整した上で、失業率の自殺リスクの影響はバブル崩壊後大きくなっていた（図 10）。

3. がんを事例とした社会経済格差およびその要因分析

大腸がんの生存率における社会経済格差をがんの過剰死亡ハザードモデルの空間的階層ベイズのアプローチにより、小地域に

おけるがんの過剰死亡リスクを推定した（図 9）。剥奪されている地域ほど、がんの過剰死亡リスクが高い傾向にあることが地図からもわかる。過剰死亡ハザードモデルにより、進行度を含めないモデル (Model 1) と含めたモデル (Model 2) での、ADI の過剰死亡ハザード比 (Excess Hazard Ratio : EHR) は、進行度を含めた場合に小さくなった（図 10）。進行度別のモデルでは男性で限局のとき剥奪されている群における EHR が高くなった。

D. 考察

1-1. 市区町村別社会経済指標を用いた全死亡および死因別死亡率の格差

市区町村別 ADI およびそれに基づく SEP により、全死亡・主死因別死亡率の社会経済指標による格差の推移について分析した。市区町村という比較的大きな人口規模を単位としていたが、日本全体でみた場合、絶対指標でも相対指標でもほとんどの死因の死亡率において格差が見られた。絶対指標でみた場合には全死亡の格差に占めるがん死亡の格差が最も大きく、相対指標でみた場合には、自殺が最も大きい格差を示した。死因別に格差の大きさを経年評価することは、健康格差対策を実践する上で必要である。死亡をアウトカムとした長期間の健康格差指標をモニタリングする際には本研究で示した方法によるアプローチは有用であることが示唆された。

今回の検討にはまだいくつかの問題点が残っている。ICD の変更に伴う死因変更を補正する手法を適用していない³。心疾患の経年変化の解釈には注意が必要である。また、時系列での分析を行うために、2010 年時点の市区町村を基本とした 1839 の市区

町村に合併している。人口規模がかなり大きい地域もあるため、格差の過小評価につながっている可能性がある⁴。また、使用した ADI は国勢調査年ごとに推定されたものを使用しているが、ADI を推定する式は 2000 年前半の社会調査データ (JGSS) に基づくものである。経年変化を見る上では、共通の ADI を通年で使用する方がよい可能性もあり、ADI の時代変化に対する検討がさらに必要である。

1-2. 人口動態オンライン届出情報を用いた死亡リスクの小地域間格差

オンライン届出死亡のカバー率は、年次でみれば 2012 年以降であれば全国で 9 割を超える。カバー率は改善の方向に向かっており、近未来的にオンライン届出情報によって、ほぼすべての死亡が把握できるようになるものと思われる。ただし現時点では、オンライン届出死亡のカバー率には、無視できない地域差がある。都道府県間の違いのみならず、郡部でカバー率が低いといった地域差も認められる。

人口動態統計のオンライン届出情報を国勢調査の小地域統計とあわせることで、これまでになく詳細な死亡率の地域差を推定できる。これによって、例えば以下のような作業が今後、可能になると考えられる。

- a. 死因別や年齢階層別にみた詳細な死亡率の地域差・集積性の検討
- b. ADI のような指標とあわせて死亡率の社会格差のモニタリング
- c. ADI や社会地区類型別に集計した生命表を作成し、これを利用したがんの net survival の計算

ただし、小地域であるために、期待死亡数も観測される死亡件数も各単位において

小さな数字であり、統計のわずかな違いが結果に大きな影響を及ぼす。そのため、死亡リスク分布の推定には階層ベイズ法などの **small number problem** に対処する空間統計学的技法の利用が不可欠である（中谷, 2014）。

同時に、**SMR** を計算するための人口統計についても、精密な取り扱いが求められる。とくに国勢調査における秘匿合併処理（人口の少ない小地域の統計情報を、別の小地域の情報と合併して表章する）への対処は不可欠である。

2. 主要死因ごとの職業・産業別死亡率の時系列分析の地域差

日本全体のデータで分析した Wada らの先行研究と同様、都道府県別にみても、管理職の死亡リスクが 2000 年以降上昇する結果が見られた。専門職においては 2000 年の死因別死亡と景気動向の関係性が最も強いことが統計的に示された。このことは、先行研究において示唆されたマクロ経済状況の悪化と専門職の死亡リスクの上昇との関連を支持する新しいエビデンスである。

失業率や有効求人倍率といった変数に着目すると、全ての死因においていずれかの変数との関連が観察された。特に景気後退局面であった 1990 年代における死亡リスクのピーク集中は、景気動向が就業者の死亡に与える影響を統計的に裏付けるものとなった。

都道府県別の死亡率データを用いることにより死亡率の推移との関連の精度が下がることについては導出された変化係数が統計的に有意性であり、先行研究が示唆した関連性とも整合的であることから、推定精度、予測妥当性の観点から問題ないと考え

られた。

また、変化係数モデルを使うことでより前提条件の少ないフレキシブルな解析が可能となった。計算機への負担や回帰分析の収束条件上の問題も特に観察されず、結果も既存の研究結果から大きく介するものではないことから、十分応用可能であることが示された。

3. がんを事例とした社会経済格差およびその要因分析

大腸がんの生存率における社会経済格差は、進行度により調整をすると減弱したため、ある一定程度は診断時進行度の違い、つまり早期診断の遅れにより説明できる。しかし、進行度による調整後であっても、格差が生じていたことと進行度別で限局患者において格差が生じていたことにより、早期診断の違いでは説明できない要因が残されていることがわかった。例えば、治療へのアクセスや治療内容の違いなどが考えられる。患者の受診医療機関の情報や、居住地から医療機関までの距離を検討したり、診療情報から治療内容（使用薬剤や費用など）を確認したりする必要がある。そのような分析は今後がん登録資料と **DPC** やレセプト情報とをリンケージすることで可能になる。

全体を通して

本研究は、現状で利用可能なデータにより健康格差のモニタリングをし、視覚化した。国および都道府県において取り組む健康日本 21 をはじめとした各種健康施策における基本的資料として活用されることが期待される。一方、今回使用したデータの地理的な単位は諸外国において健康格差計

測で使用されているものに比べると非常に大きなものであり、格差の過小評価につながっている可能性がある。本研究班の中谷の分担研究により示されたよう、今後、人口動態統計のオンライン届出の情報を用いれば、より小さな地域に基づく地理的剥奪指標を用いた健康格差の計測が可能となっていくであろう。しかしながら、データハンドリングの困難性などを鑑みると、**Routine** でモニタリングを行うためにはさらなる統計情報の体制整備が必要である。

各死因別死亡率における格差縮小に向けてのアクションを考える上では、格差のトレンドおよびその要因を詳細に分析する必要がある。そのためには、各疾患のリスク要因の **Prevalence** や検診受診状況、治療内容や医療へのアクセスなどとの関連を検討する必要がある。日本では、リスク要因や検診受診に関しては国民健康・栄養調査や国民生活基礎調査があり、医療に関しては **DPC** やレセプトデータなどが活用可能なデータベースといえる。しかし、国民健康・栄養調査や国民生活基礎調査がモニタリング可能な最小地域は都道府県単位であり、今回のような検討に用いることができない。**DPC** やレセプト情報の活用は、治療に関するプロセス指標であるため、人口動態統計やがん登録資料のようなアウトカム情報との連結が必要である。現時点では、提供可能なレセプト情報・特定健診等情報データベース (**NDB**) 二次医療圏が最小単位である。また、いくつかの国では既にリスク要因の **Sampling survey** や検診データベース、レセプト情報のデータベースはがん登録や人口動態統計と個人 **ID** により連結されて使用されている。わが国においても、公的統計データに基づく健康格差指標のモニタ

リングおよび要因分析に取り組む上では、個人 **ID** に基づく連結が可能となる体制整備を行う必要がある。

E. 結論

人口動態統計および地域がん登録資料を用いて、現状で分析可能な全死亡・主死因別死亡率およびがん生存率における社会経済格差のモニタリングを行った。現状の統計資料を用いても、健康格差指標の経時モニタリングはある程度の精度で可能であることがわかったが、詳細の要因分析を行い格差解消に向けたアクションを起こすためには、各種データベースを個人 **ID** に基づく連結が可能となる体制整備を行う必要がある。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

Ito Y, Nakaya T, Ioka A et al. Investigation of Spatial Clustering of Biliary Tract Cancer Incidence in Osaka, Japan: Neighborhood Effect of a Printing Factory. *J Epidemiol* 2016; 26: 459-463.

中谷友樹・埴淵知也 (2016) 健康リスクの地域較差と居住地域の貧困, 貧困研究 16, 5-16

2. 学会発表

Ito Y, Nakayama T, Fukui K, Nakaya T, Yonejima M, Yasumoto S, Kondo N, Rachet B: Areal-level socioeconomic inequalities in cancer death using

nationwide vital statistics, Japan, 2005-2014. 第 75 回日本癌学会学術総会: 6-8 Oct. 2016; 横浜; 2016: [Poster].

Ito Y, Fukui K, Nakaya T, Yonejima M, Yasumoto S, Kondo N, Nakayama T: Trends in areal socio-economic inequalities of cancer mortality in Japan, based on national vital statistics from 2006 to 2014. UICC, World Cancer Congress: 31 Oct. - 3 Nov. 2016; Paris, France; 2016: EPP48-18 [e-Poster].

Ito Y, Fukui K, Yonejima M, Kondo N, Nakaya T: Trends in areal socio-economic inequalities of mortality of all and main causes of death in Japan: 1995-2014. Society of Epidemiologic Association 49th Annual Meeting: 21-24 Jun. 2016; Miami, US; 2016: [Poster].

中谷友樹(2016): 健康な街と不健康な街: 居住地域スケールの健康格差. 京都大学財政学研究会シンポジウム「健康と主観的厚生」の地域差—地域・まちづくりの展望—」 京都大学吉田キャンパス, (4th Dec 2016)

中谷友樹, 伊藤ゆり, 福井敬祐, 中山富雄. 空間的階層ベイズモデルを用いたがん生存率の地理的格差の解析. 第 27 回日本疫学会学術総会. 甲府. 2017.1.27. [口頭]

福井敬祐, 伊藤ゆり, 中谷友樹, 近藤尚己. 職業別死亡率の経時分析による県間比較. 第 27 回日本疫学会学術総会. 甲府. 2017.1.27. [口頭]

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

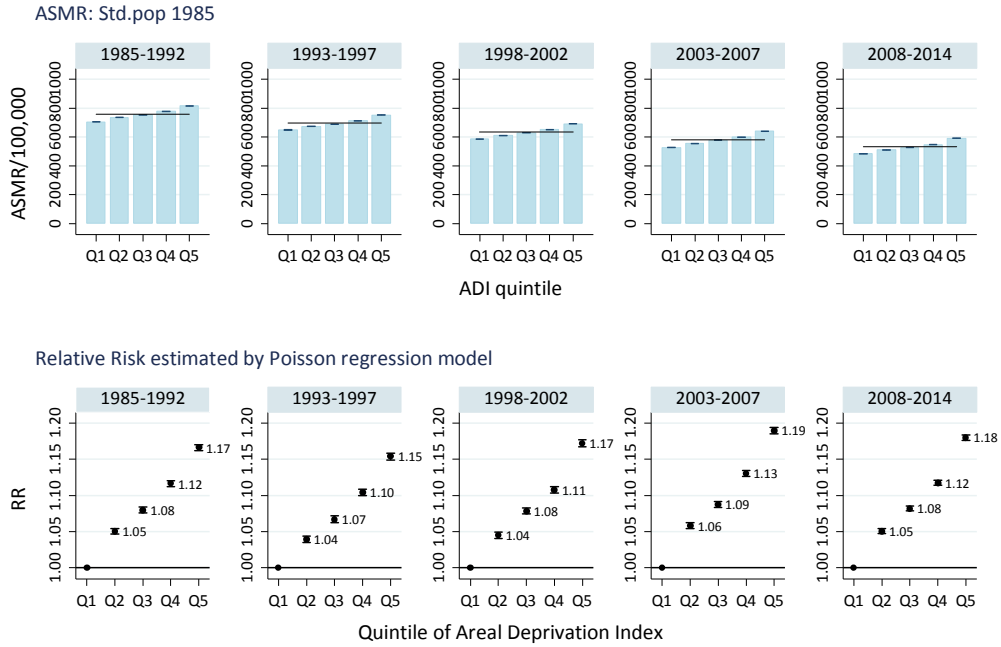
なし

引用文献

1. Nakaya T, Honjo K, Hanibuchi T, Ikeda A, Iso H, Inoue M, et al. Associations of all-cause mortality with census-based neighbourhood deprivation and population density in Japan: a multilevel survival analysis. PLoS One. 2014;9:e97802. (in eng).
2. Ito Y, Nakaya T, Nakayama T, Miyashiro I, Ioka A, Tsukuma H, et al. Socioeconomic inequalities in cancer survival: A population-based study of adult patients diagnosed in Osaka, Japan, during the period 1993-2004. Acta Oncol. 2014;53:1423-33. (in eng).
3. Naghavi M, Makela S, Foreman K, O'Brien J, Pourmalek F, Lozano R. Algorithms for enhancing public health utility of national causes-of-death data. Population Health Metrics. 2010;8:9.
4. Woods LM, Rachet B, Coleman MP. Choice of geographic unit influences socioeconomic inequalities in breast cancer survival. Br J Cancer. 2005;92:1279-82. (in eng).

All cause of death

Male



Female

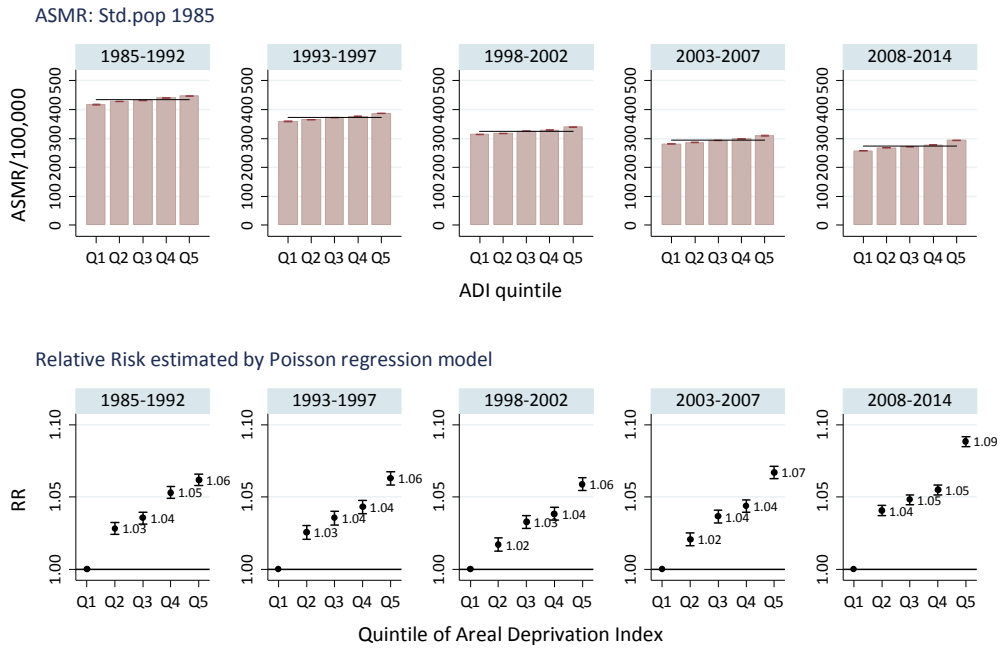


図 1. 市区町村別 ADI 人口重み付き 5 分位の年齢調整死亡率（上）および Poisson モデルによる年齢調整死亡リスク比の推移（下）：全死亡（青・男性、赤・女性）

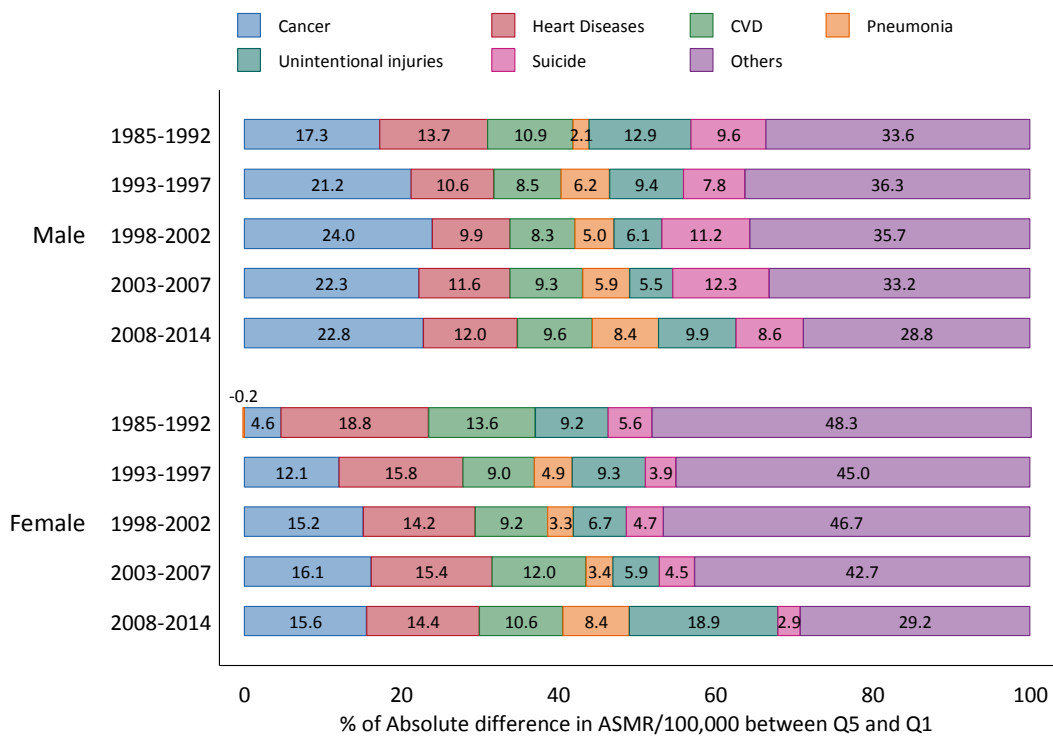


図 2-1. 主要死因別年齢調整死亡率の絶対格差の全死因に占める割合：全都道府県

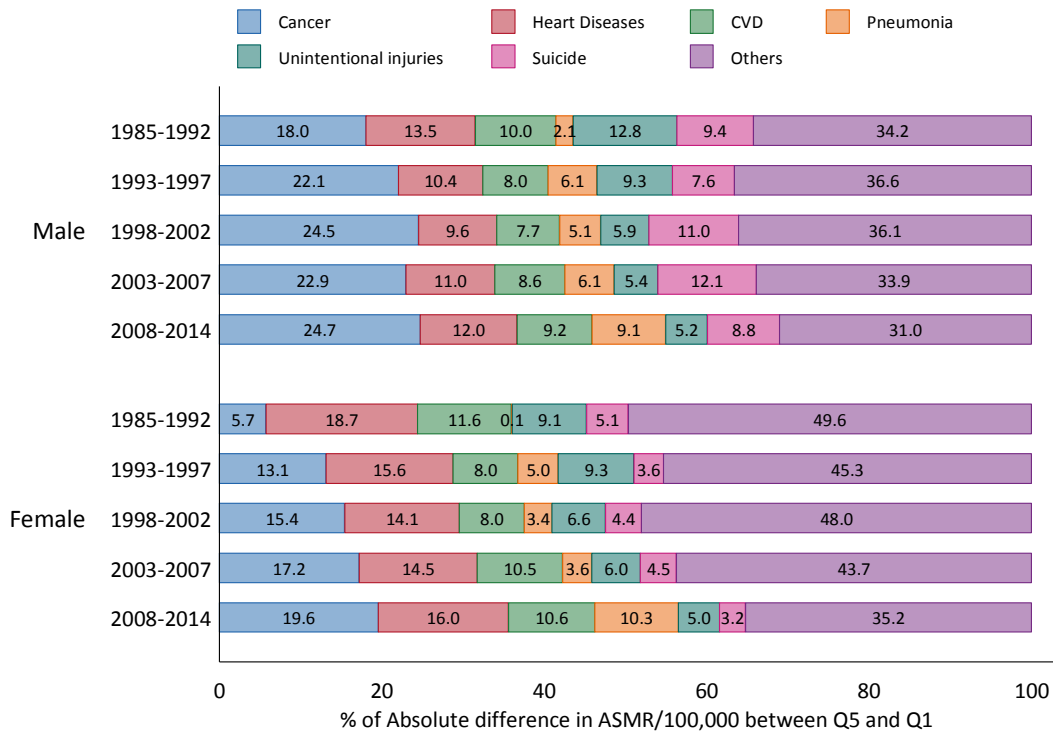


図 2-2. 主要死因別年齢調整死亡率の絶対格差の全死因に占める割合：東日本大震災被害 3 県（岩手、宮城、福島）除く

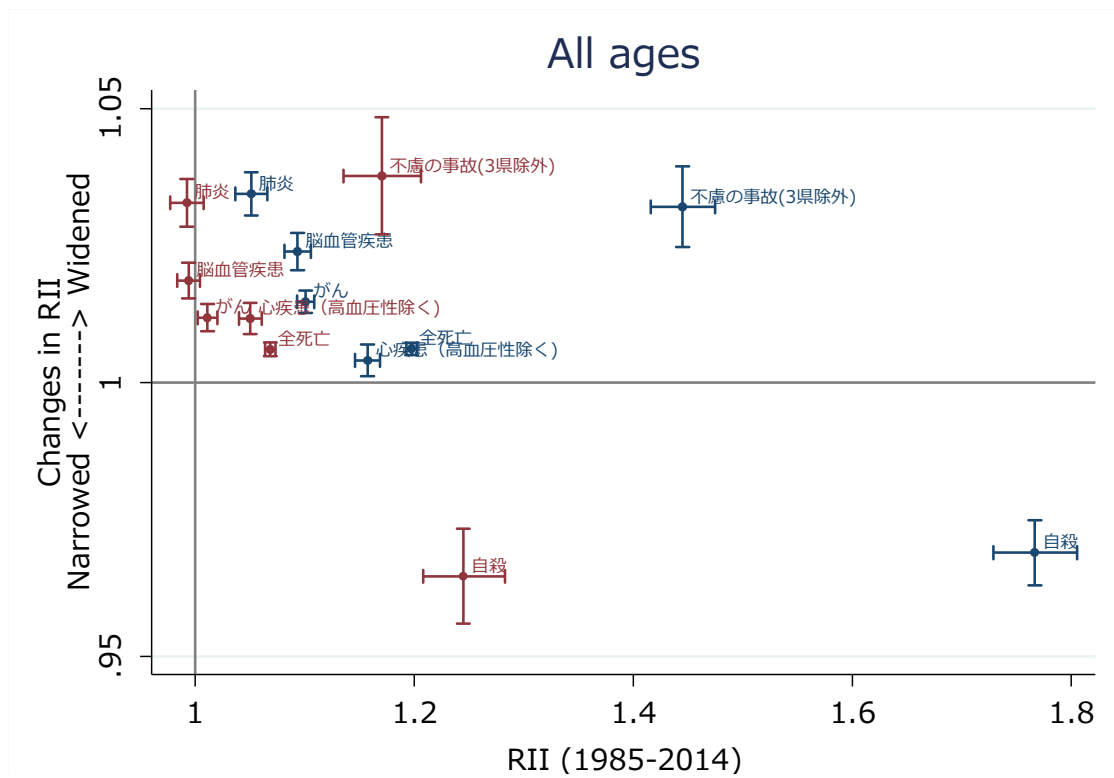


図 3. 相対的格差指標 (RII) とその時代変化：全年齢

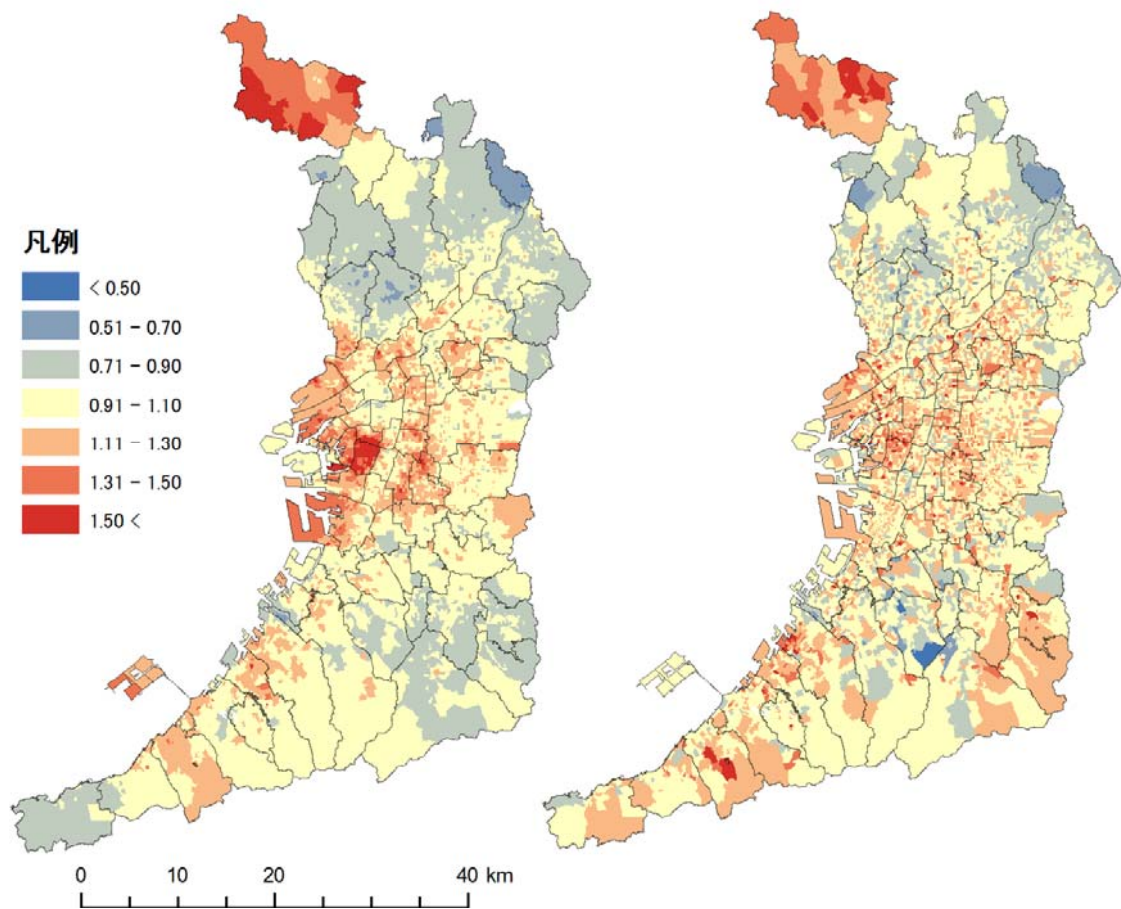


図 4. 2014 年大阪府における空間的平滑化済み小地域 SMR 分布図

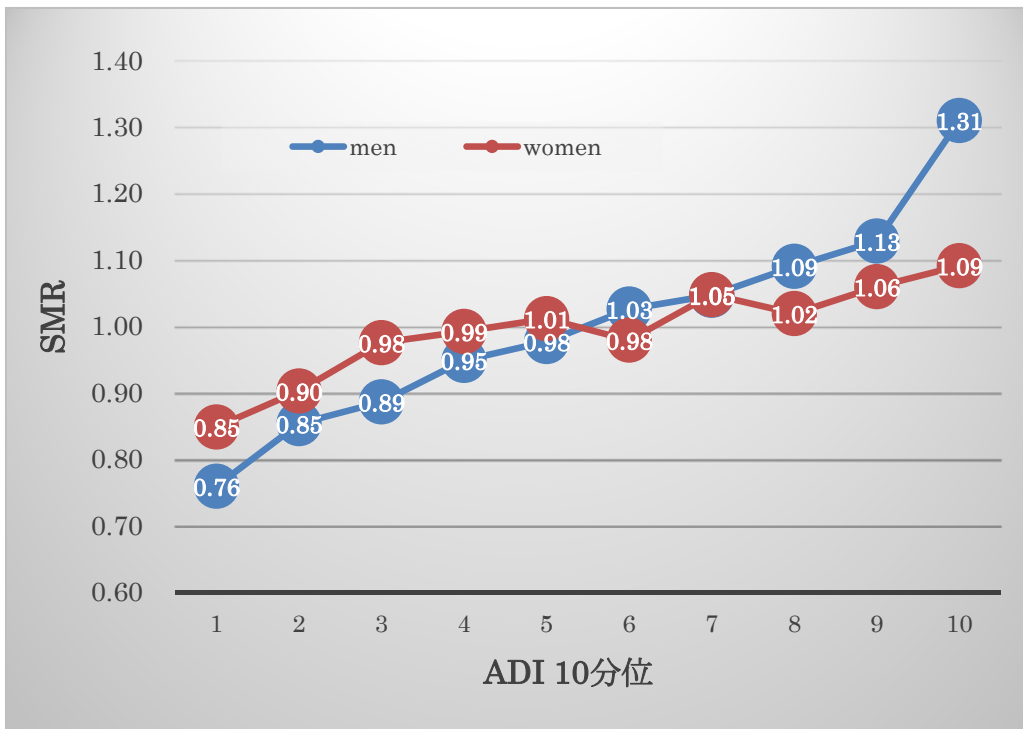


図 5. ADI（地理的剥奪指標）10 分位別にみた、2014 年大阪府小地域 SMR

死亡データは人口動態統計オンライン届出による。ADI は、2010 年の国勢調査小地域統計に基づいて計算。各分位は、ほぼ同規模の世帯数からなる。

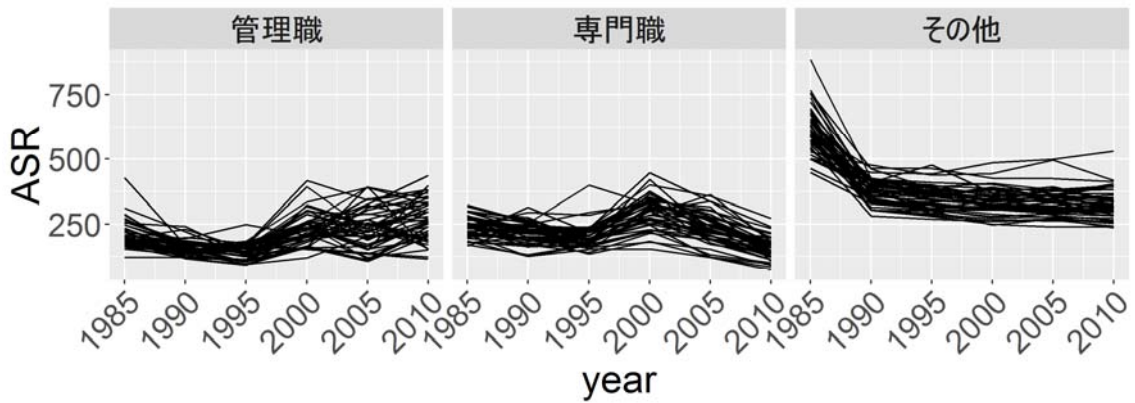


図 6. 都道府県別職業別年齢調整死亡率の推移

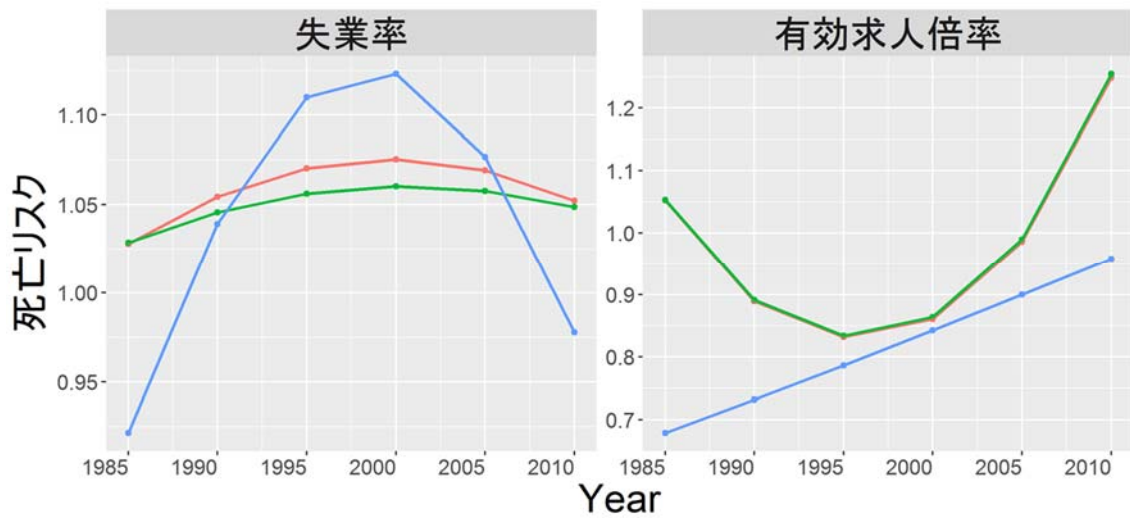


図 7. 変化係数モデルによる失業率・有効求人倍率の死亡リスクの変化（職業別死亡リスク調整済）：赤・全死亡、緑・がん、青・自殺

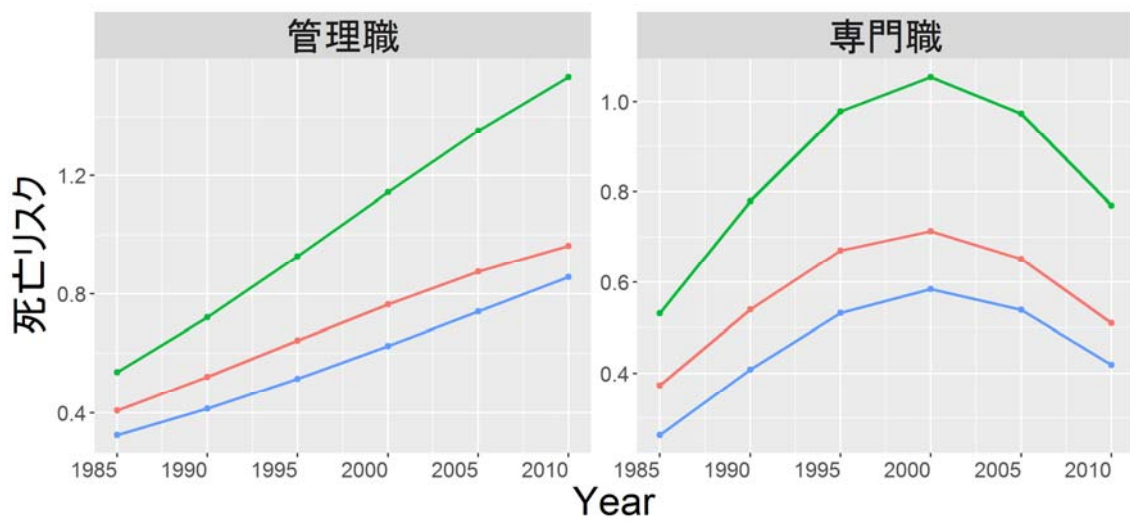


図 8. 変化係数モデルによる職業別死亡リスクの変化（経済指標の死亡リスク調整済）：赤・全死亡、緑・がん、青・自殺

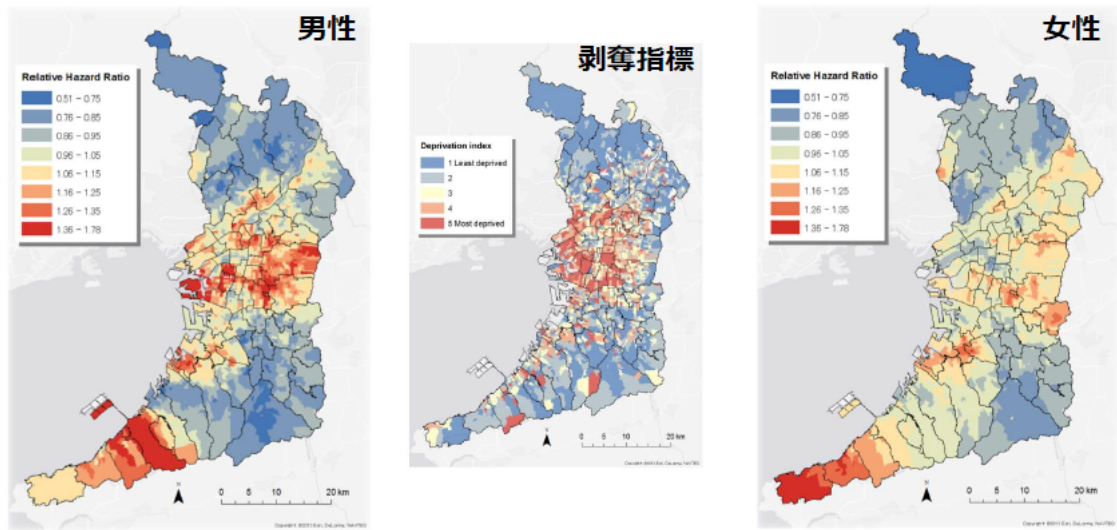


図 9. 大阪府における大腸がん過剰死亡ハザード比と剥奪指標

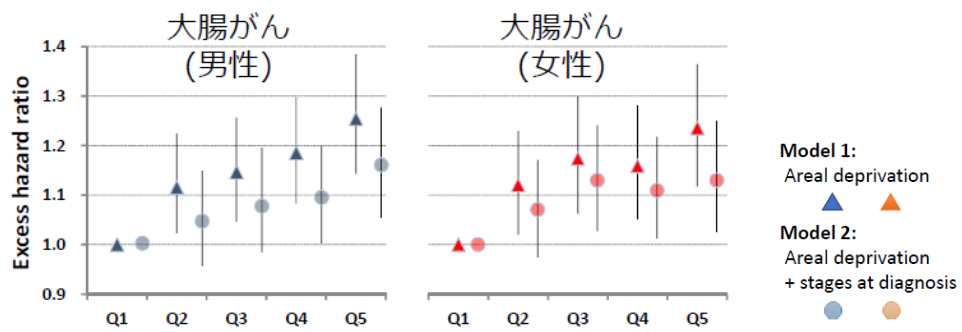


図 10. 地理的剥奪指標 5 分位の過剰死亡ハザード比 (大腸がん)

Q1: Least deprived, Q5: Most deprived