

## 人口動態オンライン届出情報を使用した死亡リスクの小地域間格差

研究分担者 中谷友樹 立命館大学文学部 教授

### 研究要旨

適当な地域単位を用いた死亡率指標と地域レベルの社会経済的位置 (SEP) との関連性は、健康の地理的格差を測る代表的な方法として用いられてきた。人口動態統計の死亡票からは、標準化死亡比 SMR のような指標が性別・死因別に計算可能であり、健康の地理的格差研究において、その重要性は大きい。ただし従来、分析単位としては都道府県あるいは市区町村のような自治体あるいは保健所管轄区や二次医療圏のような医療行政用単位を利用し、死亡統計のデータセットが作成されてきた。そのため、居住者特性がより同質的であり、日常的な生活空間の基礎的単位である近隣地区を単位とした、人口動態統計の死亡票データ分析は困難であった。一方、近年導入された人口動態のオンライン届出によって、死亡者の住所文字列が直接記録されるようになり、これを利用することによって、従来では不可能であった近隣地区単位での死亡の地理的格差が計測可能になると期待される。そこで、本研究では、大阪府を対象として、2014 年の全死亡 SMR の地理的格差を、人口動態オンライン届出情報を用いて把握し、その有用性と課題を検討した。より具体的には、町丁字別の SMR 分布の推定とともに、同指標と国勢調査指標に基づいた地理的剥奪指標 (ADI) との関連性を計測した。その結果、人口動態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理的格差を推定できることを確認した。この結果は、新しい人口動態統計の情報によって、様々な死亡の地理的集積性の把握や、社会格差としての死亡の地理的格差のモニタリングが可能になることを示唆している。ただし、極めて小地域での分析作業であるため、階層ベイズ法などの空間統計学的技法の利用が不可欠であり、また、利用にあたって留意すべき点、改善が期待される点も認められた。

### A. 研究目的

本研究の目的は、人口動態オンライン届出情報を利用した死亡率の小地域格差計測の可能性と課題を検討することである。地域単位を用いた死亡率指標の地域格差は、地理的剥奪指標 (ADI) のような地域レベルの社会経済的位置 (SEP) 指標との関連性を通して計測されてきた (中谷, 2011a)。昨年度は、この ADI に関する整理を報告し

た。しかし、従来、人口動態統計による死亡票については、目的外申請によって得られる電子データでも、参照可能な空間単位は市区町村が最小の単位であった。そのため、近隣地区に相当するような小地域での分析は不可能であった。近隣地区は、居住者特性が市区町村よりも同質的であり、日常的な生活空間の基礎的単位としても機能しているため、健康格差の計測や健康の社

会的決定因の研究、健康格差に基づいた医療需要の地域差の推定などにおいて、より適当な地理的単位と考えられる（中谷, 2011b）。これに関連して、近年に導入された人口動態のオンライン届出システムを経由して報告された死亡票情報には、死亡者の居住地の住所文字列が記録されている。これを利用することで、従来は困難であった死亡の近隣地区レベルの格差が詳細に把握可能になるものと期待される。そこで、本研究では、大阪府における性別全死亡SMRの小地域間格差を事例に、当該資料の有用性と課題を確認することにした。

## B. 研究方法

### (1) 人口動態統計オンライン届出のカバー範囲

現在、死亡届けの全てがオンライン届出に変更された状況にはない。そのため、この新しい資料が全死亡届けのどの程度の範囲をカバーしているのかを、人口動態統計の死亡報告全数と比較確認する。

### (2) 人口動態統計オンライン届出のジオコーディング精度

オンライン届出の死亡票データにジオコーディング作業を実施し、住所文字列を経緯度座標データに変換する。この作業を通して、この変換（住所照合）の精度を通して、小地域単位で分析可能かを確認する。

### (3) 国勢調査データとのリンケージと死亡率格差の検討

GIS（地理情報システム）環境において、ジオコーディングされた死亡票データを、国勢調査小地域（町丁字等）に結合し、全死亡SMRの分布図、ならびに、ADIに基づいた

死亡の地理的格差を測定する。なお、本原稿執筆時には、人口構成以外の統計表の多くが公表されていない。そのため、ADIの計算は2010年の国勢調査資料を、SMRの期待値計算においては2015年の国勢調査人口集計結果を利用した。

より具体的には、SMRの詳細な分布を視覚化するために、空間的な誤差の空間的従属性を考慮した階層ベイズ・ポアソン回帰モデル（BYMモデル）（Besag et al., 1991）を利用して、SMRを空間的に平滑化した分布図を作成した。当該の計算にはR-Inlaパッケージ（Blangiardo et al., 2013）を利用した。また、社会経済的な居住者特性とSMRとの関係を見るために、昨年度の報告書にも記載した小地域の地理的剥奪指標ADIを利用して、ADI10分位別SMRを性別に計算した。

（倫理面への配慮）

分析単位が小地域であることから、死亡者個人が特定されることのない集計レベルでのみ結果を提示した。

## C. 研究結果

### (1) 人口動態統計オンライン届出情報のカバー範囲

H22（2010年）からH26（2014年）の5年分のオンライン届出死亡票について、人口動態統計の死亡票の何%がカバーされているのかを示したものが表1である。全体としてみれば、2012年以降に死亡の届出の9割はオンライン届けになったと理解できる。

なお、通常公開されている人口動態統計確定報告の死亡数、死亡率は、「日本における日本人」を対象とした数値である点に注意が必要である。ここでのオンライン届出情報の集計では、「日本における外国人」の死亡を含め

である（海外における日本人は除外した）。そのため、オンライン届出の死亡数と、人口動態統計確定報告の死亡数には、対象とする範囲の違いによるずれがある。

大阪府を例に、届出年が 2014 年であるオンライン届出死亡数と、同年の人口動態統計確定報告を比較すると（表 2）、前者の方が、男性で 520 人、女性で 351 人多い。これは、日本における外国人の死亡がオンライン届出に含まれているためと解釈できる。より、詳細に市区町村別の比較を行うと、大阪市、堺市、東大阪市で、オンライン届出の死亡数が人口動態確定報告数より多く、逆に町村部である、島本町、忠岡町、熊取町、岬町では、オンライン届出の死亡数が明らかに少ない。市部では、外国人死亡を含むことで、オンライン届出の死亡数が人口動態統計確定報告数より多くなるが、逆に郡部ではオンライン届出が十分に普及していない、あるいは届出の遅れが何らかの事情で生じていることが想定され、オンライン届出の死亡数が過少な数値になっていると考えられる。この点については、より詳細な確認が今後必要である。

## (2) 人口動態統計オンライン届出のジオコーディング精度

オンライン届出の死亡票データには、複数の住所に関係したフィールドが含まれている。入力内容は自治体によって異なり、形式的には不統一な面が多く認められた。例えば、全ての住所文字列（都道府県から番地号まで）が 1 つのフィールドに含まれている場合もあれば、重複した情報が異なるフィールドにまたがって記録されている場合もある。そのため、住所文字列の処理には一定の前処理が必要であった。

クリーニングされた住所文字列を、昭文社

（mapple）および ESRI Japan 社のジオコーダーを併用し、ジオコーディング処理（住所文字列の地理座標への変換）を実施した。

表 3 は、H26(2014 年)のオンライン届出による死亡票住所をジオコーディング処理した際の住所精度を示したものである。精度が若干低い場合もあるが、2014 年については概ね問題なく街区レベル以上の精度で住所特定が可能であった。ただし、十分な精度を得るまでには、3 回程度の試行錯誤的な処理を各都道府県で必要とした。

## (3) 国勢調査データとのリンケージと死亡率格差の検討

オンライン届出の死亡票データを町丁字のような小地域単位で集計すれば、この空間単位を利用した死亡率の地域格差を明らかにできる。ただし、小地域であるほど、死亡率の計算に必要な人口統計の取り扱いに注意が必要である。理想的には、各年期首の性・年齢別人口を利用できればよい。しかし、町字単位の該当する人口統計を直接得ることは困難である。住民基本台帳を利用すれば、各年次の性・年齢別人口が得られるが、住民登録されている人口が、必ずしも居住人口でない（日本における日本人であっても、居住地と登録地が一緒とは限らない）制約がある。そのため、外国人を含めた実質的な居住総人口としては、5 年に一度実施される国勢調査の資料がより好ましい。ただし、国勢調査は調査年の 10 月人口であり、期首人口ではない。このように理想的ではないが、ここでは試行的に、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2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(Ito et al., 2014; 中谷, 2014)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3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。

#### D. 考察

##### (1) 人口動態統計オンライン届出情報の特性と課題

オンライン届出死亡のカバー率は、年次で見れば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。

オンライン届出の住所文字列情報は、ジオコーダーを利用して街区レベル程度の高い精度で位置を特定でき、当該住所が属する小地域を特定できることを確認した。ただし、オンライン届出の住所文字列については、格

納するフィールドの利用方法などが統一されておらず、入力方法の改善が望まれる。

##### (2) 国勢調査とのリンケージの有用性と課題

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。また、国勢調査小地域統計では、国籍を区分した性・年齢階級別人口を得ることが難しい。そのため、オンライン届出の死亡資料については、「日本における日本人および外国人」を対象にデータ抽出することで、国勢調査の人口集計の対象と合わせておく必要がある。

## E. 結論

本研究の結果、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、これまでにない詳細な死亡率の地域差が推定可能となり、近隣地区単位に基づいた死亡リスク分布の推定や、その社会格差の大きさを計測できることが明らかとなった。ただし、オンライン届出情報のカバー範囲の地域差や住所文字列の形式不統一など今後の改善が望まれる事項も指摘した。

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

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

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 of 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. 2017.1.27 2017. ベルクラシック甲府 (山梨県), 招待講演無, 国際学会無

## 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

中谷友樹 (2011a) : 地理統計に基づくがん死亡の社会経済的格差の評価—市区町村別がん死亡と地理的剥奪指標との関連性—, 統計数理 59, 239-265.

中谷友樹 (2011b) : 健康と場所—近隣環境と健康格差研究. 人文地理 63, 360-377.

中谷友樹(2014): 階層ベイズモデルを利用した小地域疾病地図—近隣地区を単位とする健康格差の視覚化—. 統計, 65(8), 22-27.

Besag, J., York, J. and Mollie, A. (1991): Bayesian image restoration, with two applications in spatial statistics. *Annals of the Institute of Statistical Mathematics* 43, 1-59.

Blangiardo, M., Cameletti, M., Baio, G., and Rue, H. (2013). *Spatial and spatio-temporal models with R-INLA*. John Wiley & Sons.

Ito Y, Nakaya T, Nakayama T, Miyashiro I, Ioka A, Tsukuma H, Rachet B. (2014): Socioeconomic inequalities in cancer survival: A population-based study of adult patients diagnosed in Osaka, Japan, during the period 1993-2004, *Acta Oncologica*, 53, 1423-1433.

表1 オンライン届出死亡票の件数およびカバー率年次推移

|      | オンライン届出死亡件数 | カバー率(%) |
|------|-------------|---------|
| 2010 | 956,516     | 79.5    |
| 2011 | 1,075,563   | 85.5    |
| 2012 | 1,141,987   | 90.4    |
| 2013 | 1,183,191   | 92.8    |
| 2014 | 1,214,821   | 94.9    |

表2 2014年大阪府の市町村別にみたオンライン届出死亡件数と人口動態統計確定報告の比較

| 市区町村        | オンライン<br>届出死亡<br>(男性) | オンライン<br>届出死亡<br>(女性) | オンライン<br>／動態統計<br>(男性) | オンライン<br>／動態統計<br>(女性) | オンライン<br>－動態統計<br>(男性) | オンライン<br>－動態統計<br>(女性) |
|-------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 大阪市         | 15383                 | 12691                 | 1.03                   | 1.03                   | 515                    | 421                    |
| 堺市          | 4122                  | 3582                  | 1.01                   | 1.01                   | 32                     | 25                     |
| 27202 岸和田市  | 996                   | 968                   | 1.01                   | 1.01                   | 5                      | 6                      |
| 27203 豊中市   | 1763                  | 1593                  | 1.01                   | 1.01                   | 10                     | 10                     |
| 27204 池田市   | 478                   | 437                   | 1.01                   | 1.01                   | 4                      | 3                      |
| 27205 吹田市   | 1298                  | 1323                  | 1.01                   | 1.01                   | 11                     | 11                     |
| 27206 泉大津市  | 332                   | 305                   | 0.99                   | 0.99                   | -2                     | -4                     |
| 27207 高槻市   | 1656                  | 1399                  | 1.00                   | 1.00                   | -1                     | -5                     |
| 27208 貝塚市   | 468                   | 394                   | 1.00                   | 1.01                   | -1                     | 2                      |
| 27209 守口市   | 775                   | 680                   | 1.01                   | 1.02                   | 9                      | 12                     |
| 27210 枚方市   | 1781                  | 1448                  | 1.00                   | 1.00                   | 4                      | -6                     |
| 27211 茨木市   | 1081                  | 1001                  | 1.00                   | 1.00                   | 1                      | -3                     |
| 27212 八尾市   | 1394                  | 1232                  | 1.01                   | 1.02                   | 18                     | 21                     |
| 27213 泉佐野市  | 478                   | 485                   | 0.99                   | 1.00                   | -5                     | -2                     |
| 27214 富田林市  | 533                   | 563                   | 1.00                   | 1.00                   | 1                      | -2                     |
| 27215 寝屋川市  | 1175                  | 992                   | 1.01                   | 1.00                   | 17                     | 4                      |
| 27216 河内長野市 | 550                   | 526                   | 1.00                   | 1.00                   | 2                      | 1                      |
| 27217 松原市   | 679                   | 568                   | 1.01                   | 1.01                   | 7                      | 3                      |
| 27218 大東市   | 578                   | 502                   | 1.01                   | 1.00                   | 4                      | 2                      |
| 27219 和泉市   | 811                   | 672                   | 1.00                   | 1.01                   | 2                      | 4                      |
| 27220 箕面市   | 511                   | 466                   | 1.00                   | 1.00                   | 2                      | 2                      |
| 27221 柏原市   | 327                   | 299                   | 1.01                   | 1.01                   | 3                      | 2                      |
| 27222 羽曳野市  | 588                   | 522                   | 1.01                   | 1.00                   | 5                      | -1                     |
| 27223 門真市   | 710                   | 539                   | 1.01                   | 1.01                   | 7                      | 5                      |
| 27224 摂津市   | 391                   | 284                   | 1.01                   | 1.00                   | 5                      | 0                      |
| 27225 高石市   | 278                   | 290                   | 1.00                   | 1.01                   | 0                      | 3                      |
| 27226 藤井寺市  | 307                   | 255                   | 1.01                   | 1.01                   | 4                      | 3                      |
| 27227 東大阪市  | 2603                  | 2223                  | 1.03                   | 1.02                   | 71                     | 40                     |
| 27228 泉南市   | 354                   | 283                   | 1.01                   | 1.00                   | 3                      | 1                      |
| 27229 四條畷市  | 275                   | 204                   | 1.00                   | 1.00                   | 1                      | 1                      |
| 27230 交野市   | 321                   | 313                   | 1.01                   | 1.00                   | 4                      | 0                      |
| 27231 大阪狭山市 | 246                   | 226                   | 1.00                   | 1.00                   | 1                      | -1                     |
| 27232 阪南市   | 290                   | 261                   | 1.00                   | 1.01                   | 0                      | 2                      |
| 27301 島本町   | 49                    | 29                    | 0.38                   | 0.26                   | -81                    | -82                    |
| 27321 豊能町   | 112                   | 83                    | 1.00                   | 0.98                   | 0                      | -2                     |
| 27322 能勢町   | 99                    | 92                    | 1.00                   | 0.99                   | 0                      | -1                     |
| 27341 忠岡町   | 16                    | 14                    | 0.16                   | 0.19                   | -81                    | -58                    |
| 27361 熊取町   | 195                   | 142                   | 0.85                   | 0.75                   | -35                    | -47                    |
| 27362 田尻町   | 42                    | 42                    | 1.00                   | 1.02                   | 0                      | 1                      |
| 27366 岬町    | 83                    | 102                   | 0.78                   | 0.83                   | -23                    | -21                    |
| 27381 太子町   | 60                    | 55                    | 1.00                   | 1.02                   | 0                      | 1                      |
| 27382 河南町   | 80                    | 94                    | 1.01                   | 1.00                   | 1                      | 0                      |
| 27383 千早赤阪村 | 35                    | 42                    | 1.00                   | 1.00                   | 0                      | 0                      |

表3 2014年全国オンライン届出死亡票のジオコーディング精度分布

| 精度レベル | 住所照合の精度 | 件数        | %      | 下側累積%  |
|-------|---------|-----------|--------|--------|
| 0     | 不一致     | 0         | 0.0%   | 100.0% |
| 1     | 都道府県    | 1         | 0.0%   | 100.0% |
| 2     | 市区町村名   | 9,044     | 0.7%   | 100.0% |
| 3     | 大字通称名   | 2         | 0.0%   | 99.3%  |
| 4     | 字丁目名    | 9,281     | 0.8%   | 99.3%  |
| 5     | 街区（推定）  | 30,561    | 2.5%   | 98.5%  |
| 6     | 街区      | 310,898   | 25.6%  | 96.0%  |
| 7     | 住居（推定）  | 31,589    | 2.6%   | 70.4%  |
| 8     | 住居      | 823,445   | 67.8%  | 67.8%  |
| 総数    |         | 1,214,821 | 100.0% |        |



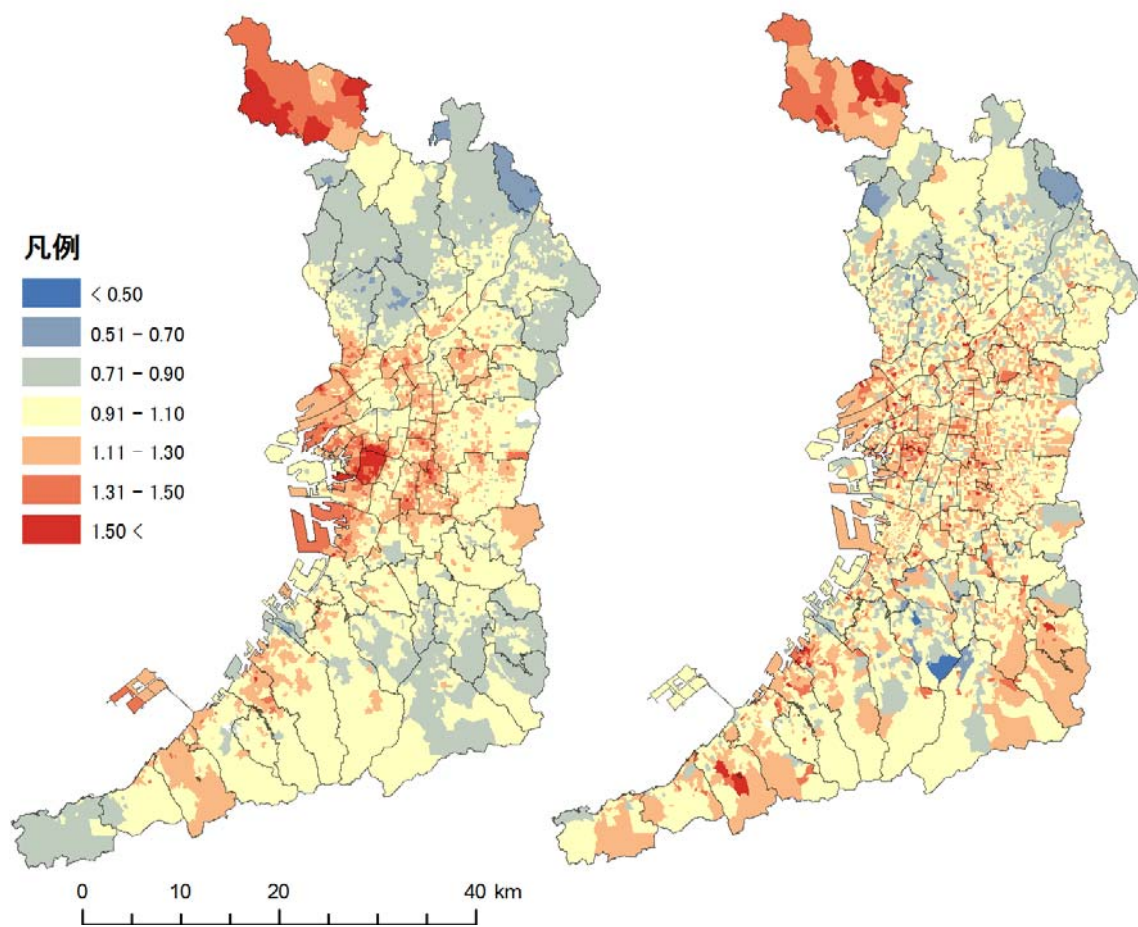


図 1 2014 年大阪府における空間的平滑化済み小地域 SMR 分布図  
 (左：男性、右：女性)

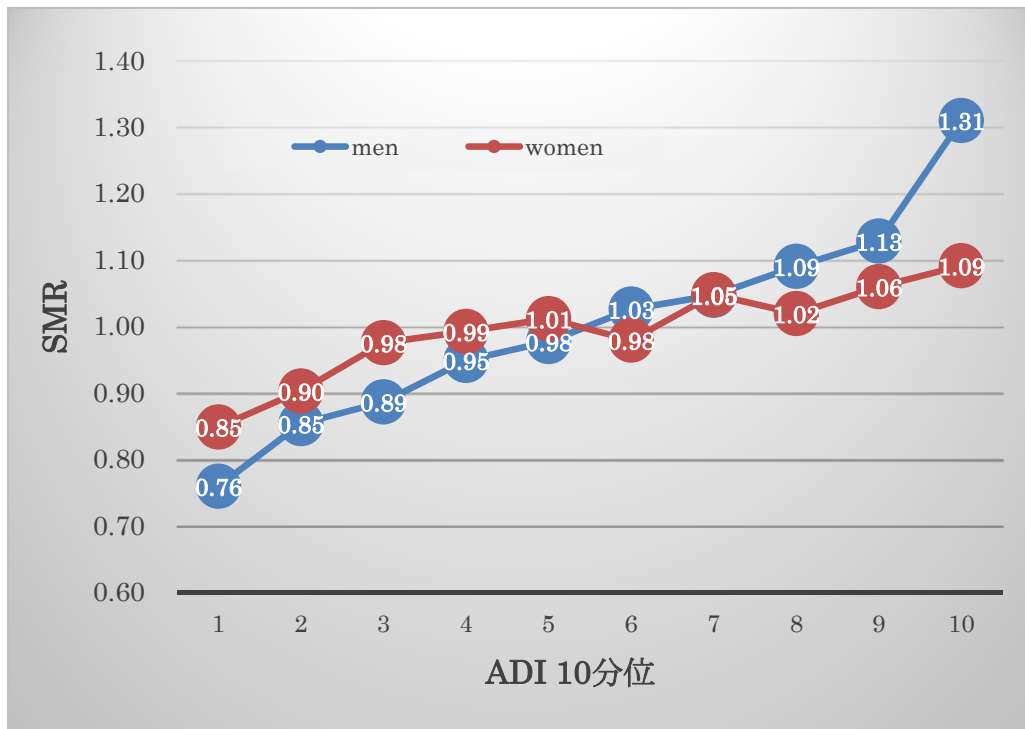


図2 ADI（地理的剥奪指標）10分位別にみた、2014年大阪府小地域 SMR

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。