

都道府県別のがん死亡率は喫煙率と相関する

イケガミ タダシ
池上 匡*

目的 都道府県別のがん死亡率には明確に差があるが、その原因は複合的と考えられる。しかし喫煙ががん死亡リスクを増加させることは自明であり、本研究の目的は、都道府県別の喫煙率とがん死亡率の関係を明らかにすることである。

方法 厚生労働省の公開データより、都道府県別の男女喫煙率と年齢調整後のがん死亡率との相関関係を検討した。喫煙率調査は、2001年度から2016年度の間で3年ごとに計6回行われた。同じ年度同士の相関関係と、年度の経過に伴う相関関係の傾向および2016年度のがん死亡率と過去の年度の喫煙率の相関を求めた。また、女性喫煙率と男性喫煙率の相関を検討した。2016年度からみた以前の各年度の喫煙率の低下率とがん死亡率の低下率についても検討した。

結果 男性では2016年度の喫煙率と年齢調整後のがん死亡率が有意な相関関係を示した。女性では2001年度から2013年度まで有意な相関関係を認めた。2016年度のがん死亡率と過去の喫煙率との関係は、男性では2013年度の喫煙率との間に有意な相関が、また女性では2010、2013年度の喫煙率と有意な相関関係が認められた。都道府県別の女性喫煙率は、男性喫煙率と強い相関関係を示した。2001年度と2016年度の間喫煙率低下とがん死亡率の低下には、男女ともに有意な相関関係がみられた。

結論 都道府県別のがん死亡率は男女ともに喫煙率と相関が認められ、がん死亡率の地域差に喫煙が関与していると考えられる。

キーワード 喫煙率、がん死亡率、都道府県、年齢調整死亡率

I 緒 言

最近のマスコミ各社の報道でも都道府県別のがん死亡率の差異が強調されているが、各種がんのそれぞれの背景因子が異なるためその原因の解析は容易ではない。喫煙が呼吸器系がんの主要原因となることには論を待たないが、これまで日本の大規模統計データから都道府県別のがん死亡率と喫煙率の関係を示した報告は少ない¹⁾²⁾。最近、Nomuraらが国際研究の一環として、都道府県別のデータから男性においては喫煙が日本人死亡の17%に関与する最大の原因で

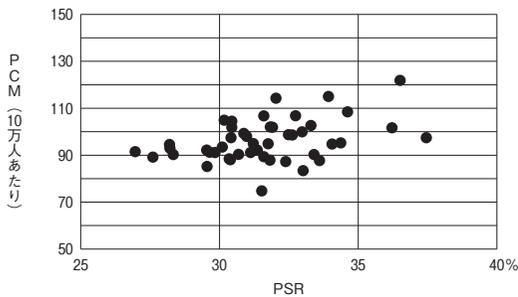
あると報告している³⁾。近年の高齢化率およびその地域性にも大きな変化がみられ、喫煙率も低下傾向にあることから、都道府県別がん死亡率に喫煙がどの程度関与しているのか経年的に検討する意義があると思われる。本研究では公表データを用いて、都道府県別喫煙率 (prefectural smoking rate, 以下, PSR) と都道府県別の75歳未満年齢調整後がん死亡率 (prefectural cancer mortality, 以下, PCM) との相関関係を様々な観点から解析した。

II 方 法

* 神奈川歯科大学画像診断科診療科教授

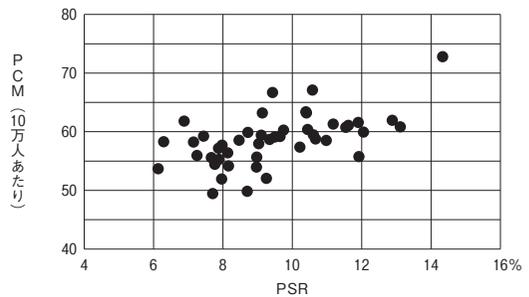
都道府県別の喫煙率 (国民生活基礎調査) お

図1 男性PCMとPSRの関係 (2016年度)



注 Spearman検定の相関係数は0.368, $p < 0.05$

図2 女性PCMとPSRの関係 (2013年度)



注 Spearman検定の相関係数は0.592, $p < 0.01$

よび都道府県別の年齢調整後75歳未満がん死亡率（人口動態統計）（それぞれ厚生労働省政策統括官付参事官付世帯統計室および人口動態・保健社会統計室作成）は、国立がん研究センターがん情報サービス「がん登録・統計」⁴⁾よりダウンロードした。PSRは、2001年度以降2016年度までの3年ごとの調査結果を使用した。2016年度の熊本県の喫煙率は、地震の影響で得られなかった。データはSmirnov-Grubbs検定を用いた外れ値検定を行い、すべての年度の北海道の女性PSR, 2001, 2013, 2016年度の青森県の男性PCMは有意な高値の外れ値であり、2001年度の石川県, 京都府の男性PSR, 2001年度の長野県の男性PCMは有意な低値の外れ値であった。このうち2001年度の石川県, 京都府のPSRは、2004年度に他の都道府県が低下しているのに対して、両県のみ大きく上昇していることから、2001年度の調査精度に懸念があり解析から除いた。北海道の女性PSRも解析から除去した。その他のPCMの外れ値は削除せず、すべての相関関係の検定にはSpearmanの順位相関検定を用いた。相関の年度傾向は年度と相関係数の二乗との正相関をJonckheere-Terpstra検定を用いて計算した。また、旭らは1995年までの解析で喫煙率の年齢調整を行っているが¹⁾、都道府県別の年齢構成とくに高齢化率の地域差は減少する傾向にあり、喫煙率の年齢構成による影響は現在では小さいと思われるため、今回は喫煙率の年齢調整は行わなかった。PCMは75歳以上の死亡を除いて壮年期がん死亡率をより高い精度で評価するために、PSR調査年度の

表1 各年度のPCMとPSRの相関

	相関係数	
	男	女
2001年度	0.127	0.435**
2004	0.187	0.445**
2007	0.138	0.512**
2010	0.170	0.380**
2013	0.224	0.592**
2016	0.368*	0.287

注 * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, PCM（都道府県別の75歳未満年齢調整後がん死亡率）、PSR（都道府県別喫煙率）

75歳未満年齢調整後がん死亡率を使用した。まず同じ年度同士の男性、女性の各PCM、PSRの相関関係と年度の経過に伴う傾向および2016年度のがん死亡率と過去の年度の喫煙率の相関を求めた。また、各年度の女性喫煙率と男性喫煙率の相関関係を検討した。都道府県別の喫煙率低下とがん死亡率低下の間の相関は、2016年度とそれ以前の各年度からの低下率について検討した。すべての統計解析は、EZR Software（ver. 1.36）（自治医科大学さいたま医療センター）を用いた⁵⁾。検定は両側で行い、危険率（ p ）0.05未満を統計的有意とした。

Ⅲ 結 果

PSRとPCMの同年度の関係が解析可能であったのは、2001年度から2016年度の間の6回であった。2016年度男性（図1）、2013年度女性（図2）のPSRとPCMの都道府県別の分布図を示した。ともに有意な相関関係を認めた。男性では2001-2013年度には有意な相関関係は認めなかった（表1）。女性においては2001年

表2 2016年度のPCMと過去のPSRの相関

	相関係数	
	男	女
2001年度	0.173	0.166
2004	0.223	0.193
2007	0.141	0.284
2010	0.187	0.334*
2013	0.311*	0.435**

注 *p<0.05, **p<0.01

度から2013年度に男性よりもはるかに強い有意な相関関係を認めた(表1)。男性では年度が最近になるにつれて徐々に相関関係が強くなる傾向はあったが、標本サイズが6と小さく、その傾向は危険率0.056と統計学的に有意ではなかった。女性でも年度間の推移傾向は有意ではなかった。

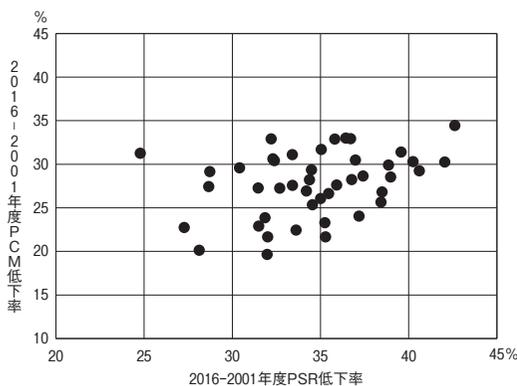
喫煙の影響が遅れて現れることを考慮し、過去のPSRと2016年度のPCMとの関係を解析した(表2)。男性では2013年度のPSRとの間に、女性では2010年度、2013年度に有意な相関関係が認められた。年度間の推移傾向は有意とは認

表4 2016年度に対する各年度におけるPSR低下率とPCMの低下率との相関

	相関係数	
	男	女
2001年度	0.325*	0.403**
2004	0.255	-0.192
2007	0.093	0.207
2010	0.148	0.037
2013	-0.074	0.044

注 *p<0.05, **p<0.01

図3 2016-2001年度の男性PCM・PSR低下率の相関



注 Spearman検定の相関係数は0.325, p<0.05

表3 女性PSRと男性PSRとの相関

	相関係数
2001年度	0.445**
2004	0.396**
2007	0.443**
2010	0.518**
2013	0.619**
2016	0.347*

注 *p<0.05, **p<0.01

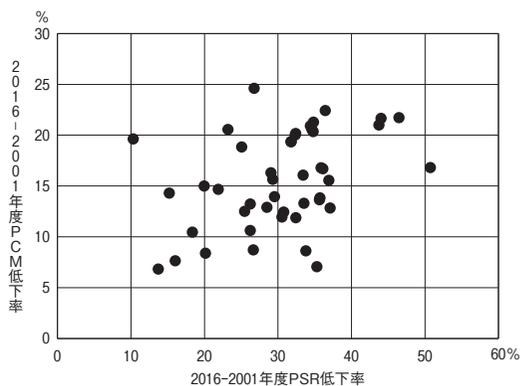
められなかった。

女性のPSRは、すべての年度において男性PSRと強い相関関係が認められた(表3)。2016年度と2001年度の間のPSRの低下率とPCMの低下率には、男女ともに相関関係を認め(表4, 図3, 図4), 15年のタイムラグをもって、喫煙率が低下した都道府県におけるがん死亡率の低下が示唆された。

IV 考 察

喫煙者のがん死亡率は、非喫煙者に対して2002年のHaraらの報告⁶⁾では男性1.69, 女性2.06倍, 2012年のSakataらの報告⁷⁾では男性2.21, 女性2.61倍と、喫煙はがん死亡に極めて高い影響を示す。PSRとPCMの関係が、男性では2016年度, 女性では15年間にわたり有意な相関を示したことは、喫煙のがん死亡率の地域差に影響していると考えるのが合理的である。また傾向検定で有意ではないが、男性では最近の年度でPSRとPCMの相関関係が強まる傾向

図4 2016-2001年度の女性PCM・PSR低下率の相関



注 Spearman検定の相関係数は0.403, p<0.01

がみられた。これは喫煙以外の交絡因子によるがん死亡率の都道府県差が減少し、喫煙率の差がこれまで以上に影響するようになった結果と推測する。年齢調整後がん死亡率は2004年度以降全国でほぼ一貫して減少しており、診断や治療の進歩、C型肝炎ウイルスなどの感染減少、がん患者の全身管理向上などに起因していると思われる。一方で、喫煙率は減ってはいるもののその影響力の高さゆえに、上記の改善効果以上に長年にわたってPCMに影響し続けているということであろう。あるいは、Sakataら⁷⁾が指摘するように、現在がん年齢を迎えた世代ではより以前の世代に比べて、喫煙開始年齢が早く喫煙本数が多いなどの増悪因子が加わっているためかもしれない。またHara⁶⁾、Sakata⁷⁾らの報告で、がん死亡率に対する喫煙のリスクが女性で高かったのと同様に、今回の解析でも女性においてより強い相関関係がみられた。男性では2016年度の喫煙率の最高値と最低値は37%と27%で、Sakataら⁷⁾の結果から男性喫煙者で2.2倍がん死亡率が増加すると、喫煙率0%と比べてそれぞれ144%、132%に増加する。この増加分12ポイント（割合で9%）は、男性PCMの最高122人と最低75人の63%の増加に対し14%の寄与となる。女性では喫煙率は最高16%、最低5%であるが、がん死亡率2.6倍とすると喫煙率0%と比べそれぞれ126%、108%に増加する。この増加分の差18ポイント（割合で17%）は女性PCMの最高69人、最低49人の差41%に対して41%程度寄与する可能性がある。このように全国平均10%程度の女性喫煙率であるが、PCMへの寄与率は男性よりも大きいと考える。また本研究では、女性PSRは男性PSRと強い相関関係が認められ、女性喫煙率が高い都道府県では男女合計の喫煙率がより高く、非喫煙女性の受動喫煙のリスクも高い可能性もある。男性では飲酒など喫煙以外の危険因子が多いことや、喫煙率の調査結果が男性においてばらつきが多い傾向にあること²⁾も男性PSRとPCMの相関関係が女性よりも弱い原因かもしれない。

本研究の最も大きな限界は、飲酒など喫煙に関連する生活スタイル等の交絡因子の関与を含

まない解析であること、またアンケートに答えた喫煙者自身のがん死亡率の調査ではないという点である。ただし後者については、がん死亡患者の喫煙率はアンケート回答者よりも高いと推測されるものの、県別の傾向はがん死亡者とアンケート回答者で大きくは変わらないであろう。その他の問題点としては、喫煙率調査の標本サイズが少なく様々な影響を受けやすいこと、質問紙調査による喫煙率が正確でない可能性、喫煙の関与が少ない主要がん（例えば大腸がん）の影響を評価できていないこと、などが挙げられる。しかしながら大腸がんにおいても、喫煙が生存に対して負に働くことが示唆されている⁸⁾⁹⁾。2016年度から2001年度のPSRの低下率とPCMの低下率の間に男女ともに相関関係を認め、喫煙率が低下した都道府県におけるがん死亡率の低下が示唆される。都道府県単位でがん死亡率を減少させるためには、15年という時間がかかる可能性がある。がん死亡率の高い都道府県は早急に喫煙率の低下を図り、将来のがん死亡率を低下させる必要がある。

文 献

- 1) 旭伸一, 大木いずみ, 谷原真一, 他. 都道府県別観察による喫煙率と疾患別死亡率の関連. 厚生指標 2001; 48(10): 11-5.
- 2) 竹森幸一. 都道府県別たばこ消費本数と主要死因別標準化死亡比との関連. 厚生指標 2007; 54(5): 37-43.
- 3) Nomura S, Sakamoto H, Glenn S, et al. Population health and regional variations of disease burden in Japan, 1990-2015: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 2017; 390(10101): 1521-38.
- 4) 国立がん研究センターがん情報サービス (https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/dl/index.html) 2017.12.12.
- 5) kanda Y. Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZR' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant* 2013; 48(3): 452-8.
- 6) Hara M, Sobue T, Sasaki S, et al. Smoking and risk of premature death among middle-aged Japa-

- nese : ten-year follow-up of the Japan Public Health Center-based prospective study on cancer and cardiovascular diseases (JPHC Study) cohort I. *Jpn J Cancer Res* 2002 ; 93(1) : 6-14.
- 7) Sakata R, McGale P, Grant EJ, et al. Impact of smoking on mortality and life expectancy in Japanese smokers : a prospective cohort study. *BMJ* 2012 Oct 25 ; 345 : e7093. doi : 10.1136/bmj.e7093.
- 8) Ordóñez-Me JM, Walter V, Schöttker B, et al. Impact of prediagnostic smoking and smoking cessation on colorectal cancer prognosis : a meta-analysis of individual patient data from cohorts within the CHANCE consortium. *Ann Oncol* 2017 Dec 13. doi : 10.1093/annonc/mdx761.
- 9) Sharp L, McDevitt J, Brown C, et al. Smoking at diagnosis significantly decreases 5-year cancer-specific survival in a population-based cohort of 18 166 colon cancer patients. *Aliment Pharmacol Ther.* 2017 Mar ; 45(6) : 788-800. doi : 10.1111/apt.13944.