

曝露開始から死亡までが超長期の場合の医学統計

-米国の例

船渡川 伊久子 データ科学研究系 准教授

【はじめに】

1950年代頃から現在に至るまでの数多くの研究より、喫煙は、肺癌、心血管系疾患、呼吸器系疾患など多くの疾患のリスク因子であることが既に明らかになっています。これらの研究では疫学者や生物統計家が大きな貢献をしてきました。しかし、そのような知識に関わらず、世界では10億人以上が喫煙し、特に発展途上国での喫煙増加、喫煙開始の急速な低年齢化、女性の喫煙拡大は深刻な問題です。喫煙開始から死亡までが非常に長いこと、出生コホート間の喫煙習慣の複雑な違いがその影響の大きさを分かりにくくしています。集団のデータを見る際、国や地域の違いが強調されますが、一国の中でも世代(ジェネレーション、出生コホート)による急な変化や単調でない変化(ex. 上昇→下降→再上昇)がみられます。この時、年齢調整死亡率や喫煙率などの要約指標の時代(暦歴)による変化の解釈は難しくなります。長期データの存在する米国を例に、曝露と死亡率それぞれの年齢別指標の出生年による連続的な変化をみます。これより出生コホートごとの喫煙の加齢変化と肺癌死亡率の加齢変化を考えます。

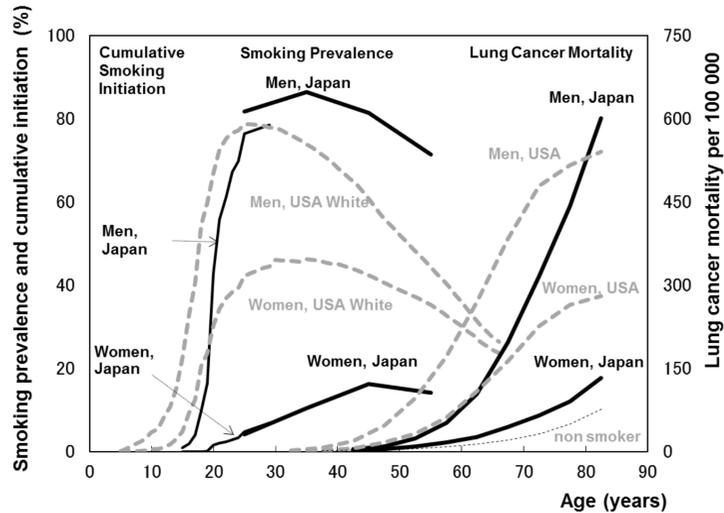


図1. 日米男女の1925年生れの喫煙率と肺癌死亡率の加齢変化 [1]

【年齢による変化(図1), 出生年による変化(図2), いくつかの出生コホート(表1)】

図1に日米男女1925年出生コホートの累積喫煙開始割合(日本のみ)、喫煙率、肺癌死亡率の加齢変化を示しました。

図2に各年齢別指標の出生年による連続的な変化を示しました。米国女性では、喫煙、肺癌死亡率ともに短期的な(20年程度の)非単調な変化がみられます。

表1に日英米男女のいくつかの出生年におけるデータを示しました。米国、英国男性では若年期の喫煙開始が高く、肺癌死亡率が1000人に1人となる年齢は50-54歳と若いですが、日本人男性は喫煙率は高いのですが若年期の喫煙開始は低く、この年齢は60-64歳です。喫煙習慣や肺癌死亡率は出生年が20-30年異なるだけで大きく変わることがあります。女性の喫煙開始は米国ではlate 1890年代生れからearly 1920年代生れ、英国ではlate 1890年代生れからmid 1920年代生れの間で上昇し、対応して肺癌死亡率が1000人に1人となる年齢はそれぞれ80-84歳→60-64歳、75-79歳→60-64歳と若くなっています。喫煙期間が強いリスク因子であることは昔から指摘されており、喫煙開始年齢や若年期の喫煙率は重要な指標です。

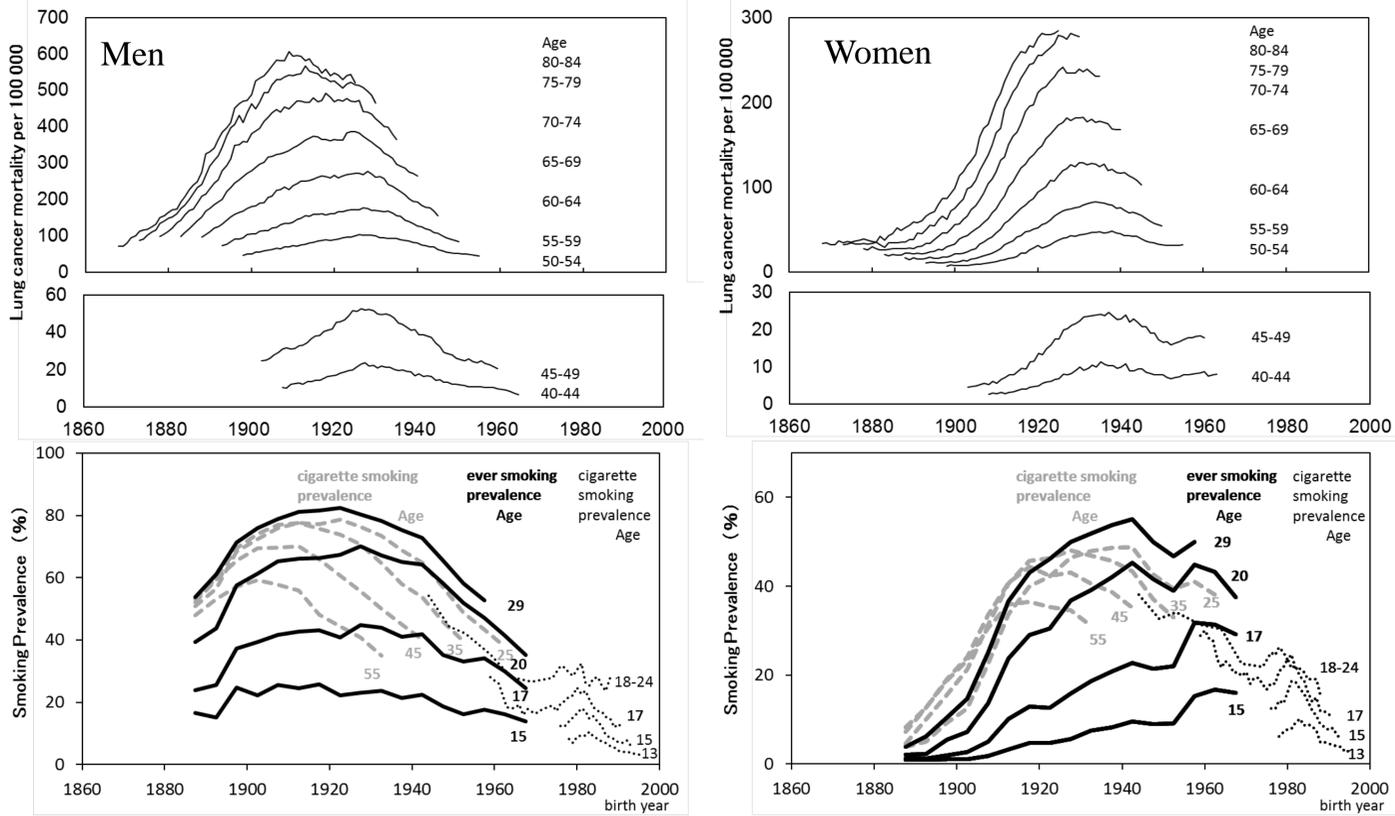


図2. 米国男女の年齢別紙巻煙草喫煙率(下段)と肺癌死亡率(上段, 中段)の出生年による変化 WHO mortality database, Burns et al. (1997)(思い出し法, 白人男女), National health interview survey, Monitoring the future survey より作成。

【関連する話題】

長期のデータと関連していくつかの研究を行っています。

- 日本人男女の累積喫煙開始割合、喫煙率、肺癌死亡率の年齢変化の出生年による変化を示しました。1925年生れの米国人男女と日本人男女の比較を行っています[1](図1)。英国人男女の累積喫煙開始割合、喫煙率、肺癌死亡率の年齢変化の出生年による変化を示しました[2]。喫煙と肺癌死亡に関する解説と問題点を述べています[4][5][9]。
- 日本人成人男女の身長・体重・BMIの加齢変化、1歳-25歳女性のBMIの加齢変化の出生年による変化を無作為抽出による繰り返し横断調査(repeated cross sectional survey)のデータから推定しました[6][7]。肥満に関する解説です[8][9]。肥満の増加が世界的に大きな問題となっていますが、日本人のデータは特徴的な変化を示しています。

【参考文献】

[1] Funatogawa et al. (2013) Trends in smoking and lung cancer mortality in Japan, by birth cohort, 1949-2010. *Bulletin of the World Health Organization* 91:332-340. www.who.int/bulletin/volumes/91/5/12-108092/en/

[2] Funatogawa et al. (2012) Impacts of early smoking initiation: long-term trends of lung cancer mortality and smoking initiation from repeated cross-sectional surveys in Great Britain. *BMJ Open*. <http://bmjopen.bmj.com/content/2/5/e001676.full>, [2d] <http://bmjopen.bmj.com/content/2/5/e001676.draft-revisions.pdf>, p26

[3] Funatogawa (2013) The first generation in which many women began smoking. *Lancet (Letter)* 381:1455. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673613609186>

[4] 船渡川伊久子 (2014) 近年の日本における肺癌発生の推移と関連因子. *健康管理* 722:19-25.

[5] 船渡川伊久子 他 (2013) 曝露開始から死亡までが超長期の場合の統計学的問題. 2013年度日本計量生物学会年会講演予稿集 103-108.

[6] Funatogawa et al. (2009) Changes in body mass index by birth cohort in Japanese adults: results from the National Nutrition Survey of Japan 1956-2005. *International Journal of Epidemiology* 38:83-92. <http://ije.oxfordjournals.org/content/38/1/83.long>

[7] Funatogawa et al. (2008) Do overweight children necessarily make overweight adults? Repeated cross sectional annual nationwide survey of Japanese girls and women over nearly six decades. *British Medical Journal* 337(a802):1-5. www.bmj.com/content/337/bmj.a802

[8] 船渡川伊久子 (2014) <特集> 思春期の栄養と運動を考える. 小児・思春期の発育についての疫学的検討. *思春期学* 32:145-149.

[9] 船渡川伊久子・船渡川隆 (2015) 経時データ解析 朝倉書店 Chapter 7 無作為抽出による繰り返し横断調査

| Sex | Country | Birth cohorts | Cumulative smoking initiation (%) at 15, 17, and 29 years* | Age at which lung cancer mortality exceeded 1 per 1000 |
|-------|---------------|----------------|--|--|
| Men | Japan | 1900-1925 | <3, <7, and >70 | 60-64 years or older |
| | USA | 1900-mid-1940s | >20, >35, and >70 | 50-54 and 55-59 years |
| | Great Britain | 1900-1925 | >32, >50, and >80 | 50-54 years |
| Women | Japan | 1925 | <0.1, <0.1, and 7 | 80-84 years |
| | USA | late-1890s | 1, 2, and 10 | 80-84 years |
| | | early-1920s | 4, 12, and 46 | 60-64 years |
| | Great Britain | late-1890s | 2, 4, and 13 | 75-79 years |
| | | mid-1920s | 12, 24, and 54 | 60-64 years |

表1. 日英米のいくつかの出生年の累積喫煙開始割合と肺癌死亡率が1000人に1人を超える年齢 [1], [2], 図2のデータより作成, *米国は白人男女のever cigarette smoking prevalence