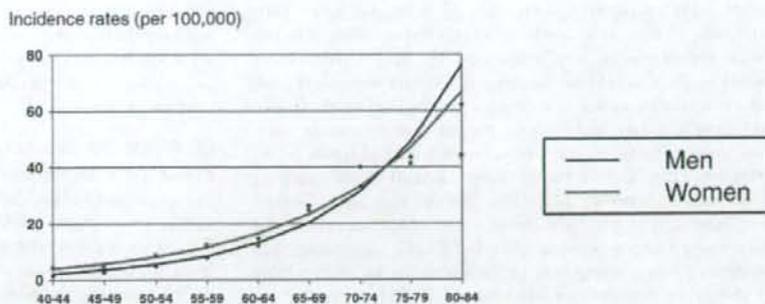
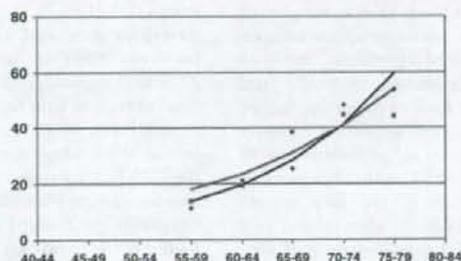


A Pooled data



B CPS-II Nutrition



C Pooled data (excluding CPS-II Nutrition Cohort)

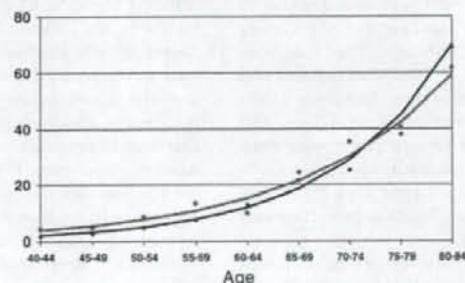


Figure 4. Sex- and Age-Specific Lung Cancer Incidence Rates in Individuals of European Descent, with and without CPS-II Nutrition Cohort (A–C) Blue line indicates men; red line indicates women.
doi:10.1371/journal.pmed.0050185.g004

How Common Is Lung Cancer in People Who Have Never Smoked Actively?

The incidence of lung cancer among lifelong nonsmokers falls within the National Cancer Institute's (NCI) definition of a "rare" cancer (fewer than 40,000 cases per year, age-standardized incidence rate <15 per 100,000). The incidence rate approximates that of brain cancer (plus other nervous system cancers) in the SEER registries for individuals of European descent under age 70 y. At older ages, the incidence rates increase more rapidly than the incidence of brain cancer and become comparable to the SEER incidence rates for liver and kidney cancer.

The lung cancer incidence and death rates among never-smokers are predictably much lower than those of smokers. Men who report never smoking have a 1.1% cumulative risk of dying from lung cancer before age 85 y in the pooled analysis of individuals of European descent; the corresponding estimate for women is 0.8%. This compares to cumulative risk estimates of 22.1% and 11.9% for male and female current cigarette smokers, respectively, during the first 6 y of

follow-up of CPS-II. Nevertheless, the disease burden from lung cancer would be comparable to that of many other cancers, even if the entire population experienced the death rates of lifelong nonsmokers. While we lack information on the lung cancer death rates among Hispanic, Native American, and Asian never-smokers who live in North America, we can make such estimates for individuals of European descent and African Americans. Our estimate that approximately 16,000 lung cancer deaths would have occurred among individuals of European descent and African Americans, ages 40–79 y in 2004, had the never-smoker rates applied, is larger than the number reported for five of the 12 most common fatal cancers in the US in that year. Lung cancer is obviously a significant public health and medical problem, even beyond the overwhelming disease burden caused by tobacco smoking.

Do Women Have Higher Risk Than Men?

The question of whether women are more susceptible to develop lung cancer than men has been debated since the early 1990s, when reports from case-control studies showed

higher odds ratios in women than in men associated with putatively comparable levels of cigarette smoking [38–40]. These reports were not replicated by large prospective studies in the US [41] or Europe [42,43] that measured lung cancer mortality rates. The prospective cohort studies have consistently found higher lung cancer death rates in men than women, both in the presence [41] and absence [4] of active smoking. The literature is less consistent with respect to incidence, however [44]. The debate has been further complicated by publications from national and international Early Lung Cancer screening studies [9,45], suggesting that the gender relationship may be different for incidence than for mortality. Screening studies have found that women are more likely to be diagnosed with lung cancer than men when high risk smokers are tested with low-dose spiral computerized tomography. Although screening studies measure disease prevalence rather than incidence, Henschke and others hypothesize that lung cancer incidence may be higher in women than in men who smoke, even though the opposite is true for mortality [9]. Wakelee et al. provided limited support for this hypothesis by documenting that lung cancer incidence rates were higher in women than men among never-smokers, age 40–79 y in six cohort studies [11].

Our findings are much clearer for lung cancer mortality than for incidence. The lung cancer death rates are higher in men than women who have never smoked, and the gender difference in mortality increases with age. This has been previously reported for individuals of European descent and African Americans [4]; the addition of new data from Korea [27] and Japan [25,26], extends this finding to Asians. The gender difference in mortality may be narrowing over time, as suggested by the decrease in the HR comparing the male to female rate in CPS-I (HR = 1.52, 95% CI = 1.28–1.79) to that in CPS-II (HR = 1.21, 95% CI = 1.09–1.36). Whether this trend will continue into the future is unknown.

In contrast to the mortality findings, the gender relationship observed for lung cancer incidence is more complex and less convincing. We had no a priori hypothesis that age would modify the relationship between gender and lung cancer incidence rates; the rate was higher in women than men before age 70 y, but lower in women than men at age 80 y and above. Chance may explain this unexpected finding. The incidence rate was significantly higher in women than men in only two age groups (50–54 y and 55–59 y). Age was marginally significant ($p = 0.06$) as an effect modifier when all cohorts are included in the pooled analysis; the association is much weaker when analyses consider only those cohorts or pairs of cohorts that provide incidence data on both sexes ($p = 0.21$). Biases may affect some ages more than others. The gender-specific rates vary across cohorts, and different studies contributed differentially to different age groups. In any case, our analyses do not provide independent replication of the Wakelee et al. results [11], since three cohorts (NHS, HPFS, MEC) were included in both studies.

It is nevertheless provocative that younger women have higher lung cancer incidence rates than men among never-smokers of European descent, and that African American and Asian women have higher age-standardized lung cancer incidence rates than men, even though the differences are not statistically significant. Relative survival is somewhat better in women than men among all patients with lung cancer, especially at younger ages [32]. However, unless the

gender difference in survival is considerably larger in never-smokers than smokers with lung cancer, one would not expect a 1-y relative survival of 41.3% in women and 38.3% in men to account for the gender pattern in lung cancer incidence that we observed.

Do African Americans Have Higher Risk Than Individuals of European Descent?

The pooled cohort data strengthen the evidence that lung cancer risk is higher in African Americans than individuals of European descent who have never smoked. The death rate from lung cancer was previously reported to be higher in African American women than in women of European descent in CPS-II [4], but with limited data for African American men, and no information by which to compare incidence rates in individuals of European descent and African Americans. The pooled data in these analyses add new information on mortality rates among African American from BWHS, MEC, and additional follow-up of CPS-II, and new data on lung cancer incidence from BWHS, MEC, and the CPS-II Nutrition cohort. The lung cancer mortality rate among African Americans who report no active smoking, compared to that of individuals of European descent, is higher for both women (RR = 1.34, 95% CI = 1.1–1.7) and men (RR = 1.33, 95% CI = 0.9–2.1) in the age range 40–84 y. Similarly, the incidence of lung cancer is higher in African American women than in women of European descent who have never smoked (RR = 1.56, 95% CI = 1.1–2.1); there are too few cases among African American men to make meaningful comparisons. These data support the hypothesis that lung cancer incidence and death rates are higher among African Americans than individuals of European descent, even in the absence of active tobacco smoking, and that this difference in baseline risk may explain part but not all of the disparity in risk observed between African American and smokers of European descent.

Do Asians Have Higher Lung Cancer Risk Than Individuals of European Descent?

Lung cancer incidence rates were higher and more variable among women in East Asia than in other geographic areas with low prevalence of female smoking. The very high incidence rates observed among women in the Tianjin registry in northeastern China and the Chiang Mai registry in northern Thailand are consistent with the large regional variations that have been reported previously among women in Asia, and especially in China [46–49]. Li et al. reported a 20-fold difference between the lung cancer death rate between Chinese women living in counties at the tenth and 90th percentiles, based on a retrospective mortality survey conducted from 1973 to 1975 [46]. Some of this variation undoubtedly reflects variation in active smoking. The prevalence of active smoking among women in China in 2003 ranged from about 4% in the southern provinces of Hainan and Guangxi to approximately 13% in the northern provinces of Heilongjiang and Inner Mongolia [50]. Other factors likely to contribute to lung cancer risk among Chinese women include indoor air pollution from coal smoke from unventilated coal-fueled stoves [51,52], volatilization of oils from cooking at high temperatures in open woks [53–56], and secondhand smoke [53,57–59]. Older women in northeastern China (Tianjin and Harbin) and northern Thailand (Chiang

Mai and Lampang) have traditionally smoked more than women in other parts of China and southern Thailand. Pipe smoking was once common among older women in north-eastern China. A local tobacco product called keyo was smoked historically by women in northern Thailand. It remains unclear to what extent active smoking versus indoor air pollution from cooking and secondhand smoke contribute to the high rates of lung cancer and chronic obstructive lung disease among women in northeastern China and northern Thailand.

We did not expect that lung cancer incidence rates would be two to three times higher among Asian women, age 40–69 y, living in the Philippines, Hong Kong, Japan, and the Chinese population of Singapore than among Western women of the same age in populations with low female smoking prevalence. Other studies have reported that lung cancer rates have decreased over successive birth cohorts among women in Hong Kong [60] and Singapore [61]. In these countries, the lung cancer incidence rate peaked among women born around 1908 and decreased in later birth cohorts. Further population-based research is needed to characterize lung cancer incidence and death rates among women in Pacific Rim countries by birth cohort, smoking status, and exposure to other factors that may affect risk. The data needed must come from cohort studies and not hospital-based case series that measure proportions rather than rates. Several studies from Korea and other Pacific Rim countries have observed a smaller proportion of active smokers among female lung cancer patients in Asia than in the West [62,63], yet these are difficult to interpret because they measure only the proportion of people who are exposed to the risk factor of interest, not the actual risk (incidence or death rates) among smokers or never-smokers. Active smoking has been considered uncommon among women in most Asian countries, but the relatively high lung cancer rates raise the possibility of incomplete reporting of active smoking.

Has Lung Cancer Risk among Lifelong Nonsmokers Changed over Time?

A challenge in interpreting temporal trends in cancer incidence and death rates is to distinguish actual changes in disease occurrence from artifacts due to changes in disease detection or classification. Technological advances such as bronchoscopy, percutaneous thin needle biopsy, and imaging technologies make it possible to biopsy pulmonary masses without open chest surgery [64]. These technologies particularly affect the rates in older patients, increasing the likelihood that primary lung cancers will be detected, and decreasing the chances that pulmonary metastases will be misdiagnosed as lung cancer. Thus, temporal comparisons are most informative when restricted to the age range 40–69 y, where the diagnostic information was more reliable, even before the advent of these technologies. We find no indication that lung cancer rates have changed among lifelong nonsmokers within this age range in the US since the 1930s. The historical incidence rates among Connecticut women aged 40–69 y in 1935–1940 are similar to the incidence rates in the mid-1980s in other Western countries where female smoking is still uncommon. Likewise, the death rates among US women of this age in the 1930s are similar to the contemporary death rates among never-smokers in the pooled cohort studies. Nor have the lung cancer death rates

changed appreciably among never-smokers from CPS-I (1959–1972) to CPS-II (1982–2004). The death rate was slightly lower in CPS-II than in CPS-I for men of European descent ages 40 y and above (RR = 0.83, 95% CI = 0.66–1.05) but slightly higher for women of European-descent (RR = 1.11, 95% CI = 0.98–1.25) and African American women (RR = 1.15, 95% CI = 0.62–2.13). Even among never-smokers age 80 y and above, the lung cancer death rates in the two studies appear to be converging with longer follow-up of CPS-II.

Our findings do not support assertions by Enstrom, Axelson, and others [12–14,65,66] that lung cancer risk has increased substantially in the United States in lifelong nonsmokers. Most of the increase reported by Enstrom was based on a comparison of national lung cancer mortality rates in 1935 with the much lower death rates recorded in 1914 in a survey of deaths in 24 states conducted by the US Census [67]. However, the 1914 survey was conducted before the International Classification of Diseases (ICD) was modified to include respiratory cancer (1929) or cancers of the lung and pleura (1938) [68]. Furthermore, some of the deaths attributed to tuberculosis in the early 20th century may have involved misdiagnosis of lung cancer. The death rate from tuberculosis decreased by two-thirds between 1915 and 1935 [69], a period when lung cancer mortality was rising, especially in men [70,71]. Several other studies that reportedly found an increase in lung cancer risk among never-smokers [13,14,65,66] relied on statistical modeling rather than direct measurement, and failed to consider the progressive increase in the risks associated with active smoking as the average duration of smoking has lengthened in the population.

Strengths and Limitations of the Analyses

A singular strength of our analysis is its ability to compare incidence and death rates from multiple sources in well-defined populations from different countries, time periods, and demographic subgroups. The general population or ecological data on women cover a 70-y time span and represent the total population—not a selected subgroup—of a diverse range of countries or regions. The pooled cohort data, which provide individual level information on smoking behavior and disease endpoints, yield more stable and statistically precise estimates of age-, sex-, and race-specific incidence and death rates than have been available from individual studies. The use of a common set of weights to standardize for age allows valid comparisons of age-standardized as well as age-specific rates across all groups.

It is reassuring that the pooled incidence and death rates for women age 40–69 y in the cohort studies are similar to those in the general population of countries with a similar level of economic development. It is also noteworthy that the lung cancer incidence rates among male never-smokers in the more affluent cohorts (CPS-II and HPFS) are similar to those in SCW. This argues against the assertion by some [13,14,65] that the CPS-II rates underestimate the occurrence of lung cancer among men in the general population who have never smoked because the participants are less exposed to occupational and environmental pollutants. The incidence and death rates in the different cohort studies are far more remarkable for their similarities than their differences, despite the statistical evidence of some heterogeneity.

Our analyses are limited by uncertainties about the

accuracy and completeness of the diagnostic information, by potential errors in the classification of exposure, and by the paucity of data available to examine risk in relation to race/ethnicity (especially in African American men and Hispanics). Diagnostic errors are especially problematic when comparing lung cancer rates across different time periods or countries at different stages of economic development. Missed diagnoses almost certainly contribute to the low recorded rates of lung cancer in Africa and parts of India during the 1980s, and to the lower incidence and death rates recorded in the oldest age groups. It is not clear how to quantify or minimize this uncertainty, except by restricting comparisons to the age range 40–69 y. Diagnostic errors are less of a concern in the cohort studies than in the ecological data, since most of the follow-up of these cohorts was conducted since 1980 in industrialized countries.

Uncertainties about errors or incompleteness in the exposure information complicate the interpretation of regional variations in lung cancer risk among women in China and other countries in East Asia. Even a small amount of misclassification of smokers among the never-smokers could have a substantial impact on the rates. It is difficult to find historical information on regional variations in active smoking by women or other exposures that may affect lung cancer risk. It is possible that smoking histories may be reported differently in Asia than in the West, and that former smokers or others who consumed relatively few cigarettes over a lifetime were more likely to be classified as never-smokers in the Korean and Japanese cohorts than studies based in Europe or North America.

Our analyses had limited ability to examine risk in subgroups of the population that have been historically underrepresented in cohort studies. Both the incidence and mortality data were especially sparse for African American men and Hispanics. The incidence data were also limited for Asian men and women and African American women. Even in individuals of European descent, the incidence data were not sufficiently robust to resolve whether women under age 60 y have higher lung cancer incidence rates than men, or whether age modifies the gender relationship.

Finally, we did not attempt to identify specific exposures that may contribute to lung cancer risk in various settings. Known risk factors include secondhand smoke, active smoking of other tobacco products, and exposure to other carcinogens such as asbestos, radon, radiation therapy, combustion products, and various other exposures in occupational, environmental, and/or medical settings [4].

Supporting Information

Table S1. Characteristics of Selected Cohorts That Analyzed Lung Cancer Mortality Rates among Lifelong Nonsmokers
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st001 (22 KB XLS).

Table S2. Characteristics of Selected Cohorts That Analyzed Lung Cancer Incidence Rates among Lifelong Nonsmokers
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st002 (20 KB XLS).

Table S3. Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among Female Lifelong Never-Smokers of European Descent in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st003 (37 KB XLS).

Table S4. Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among Male

Lifelong Never-Smokers of European Descent in Individual Cohort Studies

Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st004 (28 KB XLS).

Table S5. Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among Asian Female Lifelong Never-Smokers in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st005 (27 KB XLS).

Table S6. Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among Asian Male Lifelong Never-Smokers in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st006 (27 KB XLS).

Table S7. Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among African American Female Lifelong Never-Smokers in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st007 (30 KB XLS).

Table S8. Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among African American Male Lifelong Never-Smokers in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st008 (25 KB XLS).

Table S9. Lung Cancer Incidence Rates (Per 100,000) among Female Lifelong Never-Smokers of European Descent in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st009 (35 KB XLS).

Table S10. Lung Cancer Incidence Rates (Per 100,000) among Male Lifelong Never-Smokers of European Descent in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st010 (30 KB XLS).

Table S11. Lung Cancer Incidence Rates (Per 100,000) among Asian and African American Female Lifelong Never-Smokers in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st011 (30 KB XLS).

Table S12. Lung Cancer Incidence Rates (Per 100,000) among Asian and African American Male Lifelong Never-Smokers in Individual Cohort Studies
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st012 (24 KB XLS).

Table S13. Pooled Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among Lifelong Nonsmokers of European Descent
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st013 (40 KB XLS).

Table S14. Pooled Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among Lifelong Nonsmokers of European Descent—Only Cohorts with Both Men and Women
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st014 (38 KB XLS).

Table S15. Pooled Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among Asian Lifelong Nonsmokers
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st015 (64 KB XLS).

Table S16. Pooled Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among African American Lifelong Nonsmokers
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st016 (38 KB XLS).

Table S17. Pooled Lung Cancer Incidence Rates (per 100,000) among Lifelong Nonsmokers of European Descent
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st017 (37 KB XLS).

Table S18. Pooled Lung Cancer Incidence Rates (Per 100,000) among Lifelong Nonsmokers of European Descent—Only Including Cohorts with Both Men and Women
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st018 (39 KB XLS).

Table S19. Pooled Lung Cancer Incidence Rates (Per 100,000) among Asian Lifelong Nonsmokers
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st019 (35 KB XLS).

Table S20. Pooled Lung Cancer Incidence Rates (Per 100,000) among African American Lifelong Nonsmokers
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st020 (35 KB XLS).

Table S21. Lung Cancer Mortality Rates (Per 100,000) among Current Smokers in Two Cohorts
Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.st021 (32 KB XLS).

Table S22. Comparison between Lung Cancer Mortality Rates in Lifelong Nonsmokers and Mortality of Other Cancer Sites in the General Population

Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.s022 (27 KB XLS).

Table S23. Comparison between Lung Cancer Incidence Rates in Lifelong Nonsmokers and Incidence of Other Cancer Sites in the General Population

Found at doi:10.1371/journal.pmed.0050185.s023 (27 KB XLS).

Acknowledgments

These analyses were motivated by a workshop sponsored by the Flight Attendants Medical Research Institute (FAMRI) and chaired by JS to discuss and produce a short report on lung cancer in never-smokers. Cohort data used in the analyses were provided by MJT, PB, JEB, DF, SHJ, KK, LNK, IML, TM, JRP, ER, TS, EAT, and LRW. We also wish to thank Walter Willett for access to data from the NHS.

Author contributions. The study was jointly conceived by MJT, PB, and JMS, and written by MJT, LMH, LLA-C, PB, JEB, DF, WDF, SHJ, KK, LNK, IML, TM, JRP, ER, TS, EAT, LRW, and JMS. MJT, LMH, and WDF compiled and analyzed the data.

References

- World Health Organization (2002) World health report 2002. Geneva: World Health Organization.
- U.S. Department of Health and Human Services, editor (2004) The health consequences of smoking: a report of the surgeon general. Rockville (Maryland): U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health. 941 p.
- Jemal A, Siegel R, Ward E, Hao Y, Xu J, et al. (2008) Cancer statistics, 2008. *CA Cancer J Clin* 58: 71-96.
- Thun MJ, Henley SJ, Burns D, Jemal A, Shanks TG, et al. (2006) Lung cancer death rates in lifelong nonsmokers. *J Natl Cancer Inst* 98: 691-699.
- Centers for Disease Control and Prevention (1994) Surveillance for selected tobacco-use behaviors - United States, 1990-1994. *MMWR CDC Surveill Summ* 43: 1-43.
- National Center for Health Statistics (2007) Health, United States, 2007 With Chartbook on Trends in the Health of Americans. Hyattsville (Maryland): National Center for Health Statistics.
- Subramanian J, Govindan R (2007) Lung cancer in never smokers: a review. *J Clin Oncol* 25: 561-570.
- Gazdar AF, Thun MJ (2007) Lung cancer, smoke exposure, and sex. *J Clin Oncol* 25: 469-471.
- Henschke CI, Miettinen OS (2004) Women's susceptibility to tobacco carcinogens. *Lung Cancer* 43: 1-5.
- Henschke CI, Yip R, Miettinen OS (2006) Women's susceptibility to tobacco carcinogens and survival after diagnosis of lung cancer. *JAMA* 296: 180-184.
- Wakelee HA, Chang ET, Gomez SL, Keegan TH, Feskanich D, et al. (2007) Lung cancer incidence in never smokers. *J Clin Oncol* 25: 472-478.
- Enstrom JE (1979) Rising lung cancer mortality among nonsmokers. *J Natl Cancer Inst* 62: 755-760.
- Davis DL (1993) Trends in nonsmoking lung cancer. *Epidemiology* 4: 489-492.
- Forastiere F, Perucci CA, Arca M, Axelson O (1993) Indirect estimates of lung cancer death rates in Italy not attributable to active smoking. *Epidemiology* 4: 502-510.
- IARC (1992) Cancer incidence in five continents. In: Parkin DM, editor. Lyon: IARC.
- Shafiq O, Dolwick S, Guindon GE, editors (2003) Tobacco control: country profiles. 2nd edition. Atlanta: American Cancer Society.
- Connecticut State Department of Health (1955) Cancer in Connecticut, 1935-1951. In: Griswold MH, editor. Hartford (Connecticut): Connecticut State Department of Health.
- Wingo P, Cardinez C, Landis S, Greenlee R, Ries L, et al. (2003) Long-term trends in cancer mortality in the United States, 1950-1998. *Cancer* 97: 3133-3275.
- Doll R, Peto R (1981) The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. *J Natl Cancer Inst* 66: 1191-1308.
- Russell C, Palmer JR, Adams-Campbell LL, Rosenberg L (2001) Follow-up of a large cohort of Black women. *Am J Epidemiol* 154: 845-853.
- Bain C, Feskanich D, Speizer FE, Thun M, Hertzmark E, et al. (2004) Lung cancer rates in men and women with comparable histories of smoking. *J Natl Cancer Inst* 96: 826-834.
- Kolonel LN, Henderson BE, Hankin JH, Nomura AM, Wilkens LR, et al. (2000) A multiethnic cohort in Hawaii and Los Angeles: baseline characteristics. *Am J Epidemiol* 151: 346-357.
- Rexrode KM, Lee IM, Cook NR, Hennekens CH, Buring JE (2000) Baseline characteristics of participants in the Women's Health Study. *J Womens Health Genet Based Med* 9: 19-27.
- Hirayama T (1990) Life-style and mortality. A large-scale census-based cohort study in Japan. Contributions to epidemiology and statistics. Basel: Karger.
- Ando M, Wakai K, Seki N, Tamakoshi A, Suzuki K, et al. (2003) Attributable and absolute risk of lung cancer death by smoking status: findings from the Japan Collaborative Cohort Study. *Int J Cancer* 105: 249-254.
- Marugame T, Sobue T, Satoh H, Komatsu S, Nishino Y, et al. (2005) Lung cancer death rates by smoking status: comparison of the Three-Prefecture Cohort study in Japan to the Cancer Prevention Study II in the USA. *Cancer Sci* 96: 120-126.
- Jee SH, Sull JW, Park J, Lee SY, Ohrr H, et al. (2006) Body-mass index and mortality in Korean men and women. *N Engl J Med* 355: 779-787.
- Calle EE, Rodriguez C, Jacobs EJ, Almon ML, Chao A, et al. (2002) The American Cancer Society Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort: rationale, study design, and baseline characteristics. *Cancer* 94: 500-511.
- Riboli E, Hunt KJ, Slimani N, Ferrari P, Norat T, et al. (2002) European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC): study populations and data collection. *Public Health Nutr* 5: 1113-1124.
- Boffetta P, Jarvholm B, Brennan P, Nyren O (2001) Incidence of lung cancer in a large cohort of non-smoking men from Sweden. *Int J Cancer* 94: 591-593.
- Rothman KJ, Greenland S (1998) Modern epidemiology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Ries L, Harkins D, Krapcho M, Mariotto A, Miller B, et al. (2006) SEER Cancer Statistics Review, 1975-2003. Bethesda (Maryland): National Cancer Institute.
- World Health Organization (1999) WHO Mortality Database. Available: www.who.int/whosis/mortien/. Accessed 15 January 2008.
- U.S. Department of Health and Human Services (1989) Reducing the health consequences of smoking: 25 years of progress. A report of the Surgeon General. Rockville (Maryland): U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control, Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health.
- Shopland D, Eyre H, Pechacek T (1991) Smoking-attributable cancer mortality in 1991: is lung cancer now the leading cause of death among smokers in the United States? *J Natl Cancer Inst* 83: 1142-1148.
- Thun M, Day-Lally C, Calle E, Flanders W, Heath C (1995) Excess mortality among cigarette smokers: changes in a 20-year interval. *Am J Public Health* 85: 1223-1230.
- Thun M, Day-Lally C, Meyers D, Calle E, Flanders W, et al. (1997) Trends in tobacco smoking and mortality from cigarette use in Cancer Prevention Studies I (1959 through 1965) and II (1982 through 1988). In: Shopland D, Burns D, Garfinkel L, Samet J, editors. National Cancer Institute changes in cigarette-related disease risks and their implication for prevention and control smoking and tobacco control monograph number 8. Bethesda (Maryland): U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute, National Institutes of Health publication number 97-4213. pp. 305-382.
- Risch H, Howe G, Jain M, Burch J, Holowaty E, et al. (1993) Are female smokers at a higher risk for lung cancer than male smokers? A case-control analysis by histologic type. *Am J Epidemiol* 138: 281-293.
- Osann K, Anton-Culver H, Kurosaki T, Taylor T (1993) Sex differences in lung-cancer risk associated with cigarette smoking. *Int J Cancer* 54: 44-48.
- Zang E, Wynder E (1996) Differences in lung cancer risk between men and women: examination of the evidence. *J Natl Cancer Inst* 88: 183-192.
- Thun M, Henley S, Calle E (2002) Tobacco use and cancer: an epidemiologic perspective for geneticists. *Oncogene* 21: 7307-7325.
- Prescott E, Osler M, Hein H, Borch-Johnsen K, Lange P, et al. (1998) Gender and smoking-related risk of lung cancer. *Epidemiology* 9: 79-83.
- Boffetta P, Clark S, Shen M, Gislefoss R, Peto R, et al. (2006) Serum cotinine level as predictor of lung cancer risk. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 15: 1184-1188.
- Bach PB, Kattan MW, Thornquist MD, Kris MG, Tate RC, et al. (2003) Variations in lung cancer risk among smokers. *J Natl Cancer Inst* 95: 470-478.
- Henschke CI, Yankelevitz DF, Libby DM, McCauley D, Pasmantier M, et al. (2001) Early lung cancer action project: annual screening using single-slice helical CT. *Ann N Y Acad Sci* 952: 124-134.
- Li JY, Liu BQ, Li G, Rong S, Cao D, et al., editors (1979) Atlas of cancer mortality in the Peoples' Republic of China. Shanghai: China Map Press.
- Li L, Lu F, Zhang S (1996) [Analysis of cancer mortality and distribution in China, 1990-1992]. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi* 18: 403-407.
- Li L, Zhang S, Lu F (1997) [Research on characteristics of mortality spectrum and type composition of malignant tumors in China]. *Zhonghua Zhong Liu Za Zhi* 19: 323-328.
- Liu BQ, Peto R, Chen ZM, Boreham J, Wu YP, et al. (1998) Emerging tobacco hazards in China: 1. Retrospective proportional mortality study of one million deaths. *BMJ* 317: 1411-1422.
- Ministry of Health of the People's Republic of China. Available: <http://www.moh.gov.cn/menunews/C30401.htm>. Accessed 2 November 2007.
- Mumford JL, He XZ, Chapman RS, Cao SR, Harris DB, et al. (1987) Lung cancer and indoor air pollution in Xuan Wei, China. *Science* 235: 217-220.

52. Wu-Williams AH, Dai XD, Blot W, Xu ZY, Sun XW, et al. (1990) Lung cancer among women in north-east China. *Br J Cancer* 62: 982-987.
53. Gao YT, Blot WJ, Zheng W, Ershov AG, Hsu CW, et al. (1987) Lung cancer among Chinese women. *Int J Cancer* 40: 604-609.
54. Yu IT, Chiu YL, Au JS, Wong TW, Tang JL (2006) Dose-response relationship between cooking fumes exposures and lung cancer among Chinese nonsmoking women. *Cancer Res* 66: 4961-4967.
55. Zhong L, Goldberg MS, Gao YT, Jin F (1999) Lung cancer and indoor air pollution arising from Chinese-style cooking among nonsmoking women living in Shanghai, China. *Epidemiology* 10: 488-494.
56. Metayer C, Wang Z, Kleinerman RA, Wang L, Brenner AV, et al. (2002) Cooking oil fumes and risk of lung cancer in women in rural Gansu, China. *Lung Cancer* 35: 111-117.
57. Gu D, Wu X, Reynolds K, Duan X, Xin X, et al. (2004) Cigarette smoking and exposure to environmental tobacco smoke in China: the international collaborative study of cardiovascular disease in Asia. *Am J Public Health* 94: 1972-1976.
58. Geng G, Liang Z, Zhang A, Wu G (1988) On the relationship between smoking and female lung cancer risk. In: Aoki M, Hisamichi S, Tominaga S, editors. *Smoking and health*. Amsterdam: Elsevier. pp. 483-486.
59. Lee CH, Ko YC, Goggins W, Huang JJ, Huang MS, et al. (2000) Lifetime environmental exposure to tobacco smoke and primary lung cancer of non-smoking Taiwanese women. *Int J Epidemiol* 29: 224-231.
60. Chiu YL, Yu IT, Wong TW (2004) Time trends of female lung cancer in Hong Kong: age, period and birth cohort analysis. *Int J Cancer* 111: 424-430.
61. Seow A, Duffy S, Ng T, McGee M, Lee H (1998) Lung cancer among Chinese females in Singapore 1969-1002: time trends, dialect group differences and implications for aetiology. *Int J Epidemiol* 27: 167-172.
62. Lee C, Kang KH, Koh Y, Chang J, Chung HS, et al. (2000) Characteristics of lung cancer in Korea, 1997. *Lung Cancer* 30: 15-22.
63. Toh CK, Wong EH, Lim WT, Leong SS, Fong KW, et al. (2004) The impact of smoking status on the behavior and survival outcome of patients with advanced non-small cell lung cancer: a retrospective analysis. *Chest* 126: 1750-1756.
64. Cechner RL, Chamberlain W, Carter JR, Milojkovic-Mirceta L, Nash NP (1980) Misdiagnosis of bronchogenic carcinoma: the role of cigarette smoking, surveillance bias, and other factors. *Cancer* 46: 190-199.
65. Axelsson O, Davis DL, Forestiere F, Schneiderman M, Wagener D (1990) Lung cancer not attributable to smoking. *Ann N Y Acad Sci* 609: 165-176; discussion 176-168.
66. Schneiderman MA, Davis DL, Wagener DK (1989) Lung cancer that is not attributable to smoking. *JAMA* 261: 2635-2636.
67. Bureau of the Census (1916) *Mortality from cancer and other malignant tumors in the registration area of the United States*. Washington (D.C.): U.S. Department of Commerce, U.S. Government Printing Office.
68. *World Health Organization* (2007) International classification of diseases. Available: <http://www.who.int/classifications/icd/index.html>. Accessed 15 December 2007.
69. Armstrong GL, Conn LA, Pinner RW (1999) Trends in infectious disease mortality in the United States during the 20th century. *JAMA* 281: 61-66.
70. Hoffman F (1929) Cancer of the lungs. *Am Rev TBC* 19: 392-406.
71. Hoffman F (1931) Cancer and smoking habits. *Ann Surg* 93: 50-67.

Editors' Summary

Background. Every year, more than 1.4 million people die from lung cancer, a leading cause of cancer deaths worldwide. In the US alone, more than 161,000 people will die from lung cancer this year. Like all cancers, lung cancer occurs when cells begin to divide uncontrollably because of changes in their genes. The main trigger for these changes in lung cancer is exposure to the chemicals in cigarette smoke—either directly through smoking cigarettes or indirectly through exposure to secondhand smoke. Eighty-five to 90% of lung cancer deaths are caused by exposure to cigarette smoke and, on average, current smokers are 15 times more likely to die from lung cancer than lifelong nonsmokers (never smokers). Furthermore, a person's cumulative lifetime risk of developing lung cancer is related to how much they smoke, to how many years they are a smoker, and—if they give up smoking—to the age at which they stop smoking.

Why Was This Study Done? Because lung cancer is so common, even the small fraction of lung cancer that occurs in lifelong nonsmokers represents a large number of people. For example, about 20,000 of this year's US lung cancer deaths will be in never-smokers. However, very little is known about how age, sex, or race affects the incidence (the annual number of new cases of diseases in a population) or death rates from lung cancer among never-smokers. A better understanding of the patterns of lung cancer incidence and death rates among never-smokers could provide useful information about the factors other than cigarette smoke that increase the likelihood of not only never-smokers, but also former smokers and current smokers developing lung cancer. In this study, therefore, the researchers pooled and analyzed a large amount of information about lung cancer incidence and death rates among never smokers to examine what factors other than active smoking affect lung cancer risk.

What Did the Researchers Do and Find? The researchers analyzed information on lung cancer incidence and/or death rates among nearly 2.5 million self-reported never smokers (men and women) from 13 large studies investigating the health of people in North America, Europe, and

Asia. They also analyzed similar information for women taken from cancer registries in ten countries at times when very few women were smokers (for example, the US in the late 1930s). The researchers' detailed statistical analyses reveal, for example, that lung cancer death rates in African Americans and in Asians living in Korea and Japan (but not among Asians living in the US) are higher than those in people of the European continental ancestry group. They also show that men have higher death rates from lung cancer than women irrespective of racial group, but that women aged 40-59 years have a slightly higher incidence of lung cancer than men of a similar age. This difference disappears at older ages. Finally, an analysis of lung cancer incidence and death rates at different times during the past 70 years shows no evidence of an increase in the lung cancer burden among never smokers over time.

What Do These Findings Mean? Although some of the findings described above have been hinted at in previous, smaller studies, these and other findings provide a much more accurate picture of lung cancer incidence and death rates among never smokers. Most importantly the underlying data used in these analyses are now freely available and should provide an excellent resource for future studies of lung cancer in never smokers.

Additional Information. Please access these Web sites via the online version of this summary at <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.0050185>.

- The US National Cancer Institute provides detailed information for patients and health professionals about all aspects of lung cancer and information on smoking and cancer (in English and Spanish)
- Links to other US-based resources dealing with lung cancer are provided by MedlinePlus (in English and Spanish)
- Cancer Research UK provides key facts about the link between lung cancer and smoking and information about all other aspects of lung cancer

連載

運動・身体活動と公衆衛生(8)

「ヘルスコミュニケーションを活用した身体活動の推進」

早稲田大学スポーツ科学学術院 岡 浩一朗

1. がん予防の重要性

がん(悪性新生物)は、わが国における死因の第1位であり、平成19(2007)年度のがんによる死亡者数は33万5000人を超え、総死因の30%を占めている¹⁾。また、平成13(2001)年度のがん罹患患者数は56万9000人にもおよび、増加の一途をたどっている。部位別の罹患率は、男性では胃がんが最も多く、がん罹患全体の22%を占め、次いで結腸がん(11%;直腸がんと合わせた大腸がんは18%と同順位)、肺がん(15%)の順であった。一方、女性では乳がんが17%と最も多く、次いで、胃がん(15%)、結腸がん(12%)の順となっている(ただし、結腸がんと直腸がんを合わせた大腸がんは18%で乳がんより多い)。年次推移に着目すると、胃がんは減少傾向であるのに対し、大腸(結腸・直腸)がんあるいは乳がんは著しく増加傾向にある²⁾。がん対策推進基本計画にもあるように、がん罹患率を低減させ、がん死亡率を減少させるためには、がん検診の受診率を向上させるとともに、効果的ながん予防法を国民に広く普及・啓発していく必要がある。

2. がん予防における身体活動の役割

近年、国内外における研究の成果により、適度な身体活動の実施が、一部のがんの予防に有効であることが明らかになっている^{3,4)}。約25%のがん(主に、大腸がん、乳がん、子宮体がん、食道がん、腎臓がん)が身体活動の不足や肥満に起因する可能性があると言われており、特に中等度の強度以上の身体活動が大腸がんおよび乳がん(閉経女性)の発症に及ぼす予防効果は確実であると報告されている⁵⁾。わが国におけるこれらのがんの罹患数の増加傾向を考慮に入れると、身体活動の推進は公衆衛生上、非常に意義があると思われる。

身体活動の実施ががんを予防するメカニズムとしては、腸内通過時間の短縮(大腸がん)、炎症の抑制や免疫力の増強(すべてのがん)などの経路に加え、血中女性ホルモン濃度の減少(乳がん、子宮体がん)、インスリン抵抗性の改善(大腸がん、乳がん、

すい臓がん)、アディポサイトカインの是正(大腸がん、乳房がん、食道がん)など、肥満の改善ががん予防に重要な役割を果たすことが知られている⁶⁾。

3. がん予防のための推奨身体活動量

これまでの研究では、身体活動の量・強度が上がるといふほど大腸がんおよび乳がんにおける予防効果が大きくなるという量反応関係が示されている⁶⁾。これらのことから、がん罹患や死亡リスクの低減に効果が期待される身体活動量として、米国がん協会(American Cancer Society)は、通常の日常生活活動に加えて少なくとも30分以上の中等度の強度から高強度の身体活動を週に5日以上実施することを推奨している⁷⁾。世界がん研究基金(World Cancer Research Fund)・米国がん研究所(American Institute for Cancer Research)が2007年11月に公表した「食品、栄養、運動とガン予防」報告においても、毎日少なくとも30分以上、中等度の強度の(速歩と同等レベルで)身体活動を実施することが勧められている⁸⁾。わが国では、国立がんセンターが、現状において推奨できるがん予防法の1つとして、「定期的な運動の継続(毎日60分程度の歩行、週1回程度は汗をかくような運動)」を挙げている。

4. がん予防に果たす身体活動の役割への気づき

身体活動が大腸がんや乳がん発症に対する予防効果を有することは明らかであるにもかかわらず、その予防的役割に対する国民の認知度はかなり低いと言わざるを得ない。米国民1992人を対象にしたCoups⁹⁾らの研究では、身体活動による大腸がんリスク軽減を認知していた者は15%程度であることが報告されている。とくに、50歳以上であること、教育の程度が低いこと、推奨されている身体活動が理解しにくいと思っていること、身体活動やがんに関する情報に接する機会が少ないこと、がんに関する情報を希求していないこと、大腸がんの症状に関する知識が乏しいこと、不活動であることが、認知度

の低さと関連していた。わが国における研究¹⁰⁾においても、定期的な運動の継続ががん予防法として推奨されていることに対する認知度は26%であると報告されている。Coupsらのように特定のがんを想定しているわけではないので、これらの研究間の数値を直接比較することはできないが、身体活動のがん罹患に及ぼす予防効果への認知度が低いことは明らかである。したがって、がん予防における身体活動の効果に対する理解を深めることは、身体活動に対する態度に変化を促し、身体活動実施への動機づけを高める重要な第一歩になる。そのため、がんに対する身体活動の予防効果への気づきを高める機会を増やす必要があり、その戦略の1つとしてヘルスコミュニケーションが注目されている。

5. ヘルスコミュニケーションとは？

ヘルスコミュニケーションとは、「個人およびコミュニティが健康増進に役立つ意思決定を下すために必要な情報を提供し、意思決定を支援する、コミュニケーション戦略の研究と活用」と定義されている¹¹⁾。効果的なヘルスコミュニケーションは、健康に関わる課題、問題、解決策に対する個人の知識・意識を向上させ、認識、信念、態度に影響を与えることで、行動変容を促すことを可能にする。表1に示すようなそれぞれのヘルスコミュニケーション戦略の長所を活かし、上手に組み合わせて活用することにより、個人の知識や態度、行動の変容のみならず、集団間や組織間の連携を強化したり、地域や社会全体の政策・方針の転換や規範・通念の変革をも

たらすことが可能となる。

ヘルスコミュニケーションを活用した事業のプロセスは、ソーシャルマーケティングの枠組みに立脚しており、1)計画立案と戦略の開発、2)コンセプト・メッセージ・資料の作成と事前テスト、3)プログラムの実行、4)効果の評価と改善の実施の4つのステージ(図1)から成る。これらのステージは循環的プロセスであり、企画、実行、改善を継続的に実施し、最後のステージは最初のステージへフィードバックされる形になっている。ヘルスコミュニケーションキャンペーンを成功させるためには、表

図1 ヘルスコミュニケーションプログラムサイクル¹¹⁾

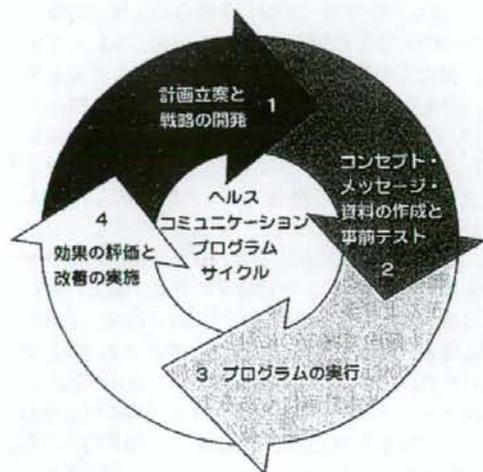


表1 ヘルスコミュニケーション戦略の手法

戦略	具体的な手法
メディアリテラシー	対象者(主に若年層)がスポンサーの動機を解明できるよう、メディアから発せられたメッセージを分析することについて指導する
メディアアドボカシー	コミュニケーターに対し、対象者の見解に沿ったメッセージの作成を指導する マスメディアのトピック選択に影響を及ぼし、これらトピックの議論を方向付けることによって、健康および健康資源に影響を及ぼすような意思決定が行われようとしている社会的・政策的環境を変えようとする試み
パブリックリレーション 広告	マスメディアに対し健康問題や健康行動にかかわるメッセージを含めるよう促す 有料の広告、もしくはメディアや公共の場所における公共サービスメッセージを通じて、成果物、サービス、行動についての認識やこれらのサポートを促進する
エンターテインメントエ デュケーション	娯楽番組やニュース番組に健康増進のメッセージやストーリー展開を組み込み、一方で健康増進に反するメッセージを削除しようとする試み 健康増進のために娯楽産業のサポートを得るような場合も含む
個人および集団への指導 パートナーシップの形成	望ましい行動を促進するために影響を及ぼし、助言し、必要な技術やノウハウを提供する 営利組織や非営利組織、あるいは政府組織の、影響力や信頼性や資源を活用することによって、プログラムもしくは問題に対する支援を強化する

(文献7を基に作成)

2に示すような指針に沿って事業を計画し、実行していく必要がある。

6. ヘルスコミュニケーションを活用した身体活動介入の実際

米国保健福祉省 (U. S. Department of Health and Human Services) による Guide to Community Preventive Services (Community Guide)¹²⁾では、身体活動を推進させるための効果的な介入方法の1つとして、コミュニティワイドキャンペーンが強く推奨されている。最近では、ウォーキング推進のためにヘルスコミュニケーションを効果的に活用したコミュニティワイドキャンペーンの開発と評価に関する研究が行われている。Wray¹³⁾らは、ミズーリ州のある地域の住民を対象に、ウォーキングに対する信念・態度の変容およびウォーキング行動の推進を目的として、掲示板、新聞、ラジオ、ポスター広告を利用したマスメディアキャンペーンを、ヘルスコミュニケーションプログラムサイクルに従って計画し、実行している。事後評価のみではあるが、対象となった地域の3分の1の住民は、少なくとも1種類以上のメディアからキャンペーンメッセージを見聞きし、メッセージに暴露された住民はウォーキングの恩恵に対する認識が高まるとともに、ウォーキ

ング行動の変容やウォーキングイベントへの参加率が高くなることが明らかになった。わが国では、この種の研究はほとんど行われていないのが現状であるが、国民のがん予防に果たす身体活動の役割に関する知識や態度を高め、身体活動を積極的に行うような活動的なライフスタイルへ行動変容させるポピュレーションアプローチの1つとして、ヘルスコミュニケーションを活用したウォーキング推進のためのコミュニティワイドキャンペーンは有効な手段だと考えられる。

本稿は、厚生労働省科学研究費補助金がん臨床研究事業 (H20-がん臨床一般-003) 「エビデンスに基づいたがん予防知識・行動の普及および普及方法の評価」に関する研究の一環としてまとめた。

文 献

- 1) 厚生労働省. 平成19年人口動態統計月報年計(概数)の概況. 2008 (<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai07/kekka3.html#2>).
- 2) 国立がんセンターがん対策情報センター: がんの統計 '07 (http://ganjoho.ncc.go.jp/public/statistics/back-number/2007_jp.html).
- 3) Thune I, Furberg AS. Physical activity and cancer risk: dose-response and cancer, all sites and site-specific. Med

表2 効果的なヘルスコミュニケーションキャンペーン計画の指針

ステップ	具体的な内容
キャンペーンの目的の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・広義の目的を明確にする ・広義の目的のうち、コミュニケーションキャンペーンによって達成可能な部分はどこかを判断する
対象者の設定	<ul style="list-style-type: none"> ・コミュニケーション活動の具体的な目標を明らかにし、キャンペーンの計画に統合する ・メッセージを伝えたい集団を明らかにする ・メッセージを適用できそうな下位集団を特定できるか考える ・対象者についてなるべく多くを学ぶ。人口統計学的情報に加えて、信念、現在の行動、社会的・物理的環境についての情報を入手すること
メッセージの作成	<ul style="list-style-type: none"> ・キャンペーンの目的および対象者に見合ったメッセージについて意見を出し合う ・対象者にとって信頼性が高く、影響力の大きいコミュニケーションメディアおよび情報源を明らかにする ・対象者にメッセージを届ける最適なタイミングを検討し、それに合わせてメッセージを準備する
事前テストの実施・メッセージおよび資料の修正	<ul style="list-style-type: none"> ・メッセージの中からいくつかを選び、事前テストを計画する ・キャンペーンの予算とスケジュールに見合った事前テストの手法を選択する ・対象者と同様の属性を持つ人々とともに、メッセージと資料を事前テストする ・事前テストの結果に基づき、メッセージと資料を修正する
キャンペーンの展開	<ul style="list-style-type: none"> ・キャンペーンの開始当初に作成した計画に従う ・キャンペーンの円滑な実行を確実にするために、必要に応じてパートナーやメディアとの提携を図る ・キャンペーンの実行と同時にキャンペーンプランとプロセスの評価に着手する

(文献7を基に作成)

- Sci Sports Exerc 2001; 33(6 Suppl): S530-550.
- 4) Inoue M, Yamamoto S, Kurahashi N, et al. Daily total physical activity level and total cancer risk in men and women: results from a large-scale population-based cohort study in Japan. *Am J Epidemiol* 2008; 168: 391-403.
 - 5) McTiernan A. Mechanisms linking physical activity with cancer. *Nat Rev Cancer* 2008; 8: 205-211.
 - 6) Lee IM. Physical activity and cancer prevention. Data from epidemiologic studies. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 1823-1827.
 - 7) Kushi LH, Byers T, Doyle C, et al. American Cancer Society Guidelines on Nutrition and Physical Activity for cancer prevention: reducing the risk of cancer with healthy food choices and physical activity. *CA Cancer J Clin* 2006; 56: 254-281.
 - 8) World Cancer Research Fund and American Institute for Cancer Research. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective, The second expert report, 2007.
 - 9) Coups EJ, Hay J, Ford JS. Awareness of the role of physical activity in colon cancer prevention. *Patient Educ Couns* 2008; 72: 246-251.
 - 10) Inoue M, Iwasaki M, Otani T, et al. Public awareness of risk factors for cancer among the Japanese general population. A population-based survey. *BMC Public Health* 2006; 6: 2.
 - 11) 米国立がん研究所編. ヘルスコミュニケーション実践ガイド [Making Health Communication Programs Work] (中山健夫, 監修. 高橋吾郎, 杉森裕樹, 別府文隆, 監訳) 東京: 日本評論社, 2008.
 - 12) U. S. Department of Health and Human Services. Increasing physical activity. A report on recommendations of the Task Force on Community Preventive Services. *MMWR Recomm Rep* 2001; 50: 1-14.
 - 13) Wray RJ, Jupka K, Ludwig-Bell C. A community-wide media campaign to promote walking in a Missouri town. *Preventing Chronic Disease* 2005; 2: A04.

喫煙

Smoking

片野田耕太

Key words : 喫煙, たばこ, 禁煙, 受動喫煙, たばこ対策

はじめに

喫煙は、肺癌の最大かつ予防可能なリスク要因である。1950年代に喫煙と肺癌との関連が初めて報告されて以来、能動喫煙そのものだけでなく、禁煙によるリスク減少、受動喫煙、たばこの種類など様々な側面から疫学研究および実験研究が行われ、喫煙と肺癌との間の因果関係が確立されてきた。特に近年は受動喫煙に関する科学的証拠のまとめが進み、受動喫煙についても肺癌との因果関係が世界共通の認識となりつつある。また、喫煙に関しては喫煙率の推移や法的規制、保険制度など社会制度の動向も重要である。以下、喫煙と肺癌との関連および喫煙をめぐる社会動向について、トピックごとに最近の知見と情報をまとめる。

1. 能動喫煙と肺癌リスク

a. 喫煙によるリスク増加

日本人において、現在喫煙者の非喫煙者に対する肺癌リスクは男性で4-5倍、女性で3-4倍である。例えば近年行われた我が国の疫学研究(コホート研究およびケース・コントロール研究)の系統的レビューの結果では、非喫煙者を1とした現在喫煙者の統合相対リスク(95%信頼区間)は、男性4.4(3.9-4.9)、女性2.8(2.4-3.2)であった¹⁾。また、我が国の3つの大規模コ

ホート研究(厚生労働省コホート、文部科学省コホート、および3府県コホート)のデータを併合して解析した結果では、現在喫煙者の相対リスクは男性4.8(3.9-5.9)、女性3.9(3.1-4.9)であった²⁾。

これらの相対リスクは欧米と比較すると低い。通常欧米の研究においては、現在喫煙者の非喫煙者に対する肺癌相対リスクは10を超える値が観察されている。喫煙による日本人の肺癌相対リスクが欧米人に比べて低い理由には、①日本人の方が喫煙者の曝露量が少ないこと(喫煙開始年齢が遅い、1日喫煙本数が少ないなど)、②喫煙によるリスク増加が比較的小さい腺癌の割合が日本人で大きい('肺癌の疫学'の稿参照)、③日本人の方が非喫煙者の肺癌死亡率が高いこと(受動喫煙レベルが高い、非喫煙者に喫煙経験者が誤分類されているなど)、④遺伝的な感受性が異なること、などが指摘されている。ただし②については、近年米国の肺癌罹患率は男女とも扁平上皮癌の減少傾向が顕著で腺癌の割合が増加していると考えられる³⁾ため、最近のデータの解釈には注意が必要である。

喫煙と肺癌リスクとの関連を調べたほとんどの研究で、明確な量反応関係が観察されている¹⁾。1日喫煙本数が多いほど、喫煙年数が長いほど、またそれらを掛け合わせたpack-yearが大きいほど肺癌リスクは高い。

Kota Katanoda: Cancer Information Services and Surveillance Division, Center for Cancer Control and Information Services, National Cancer Center 国立がんセンター がん対策情報センター がん情報・統計部

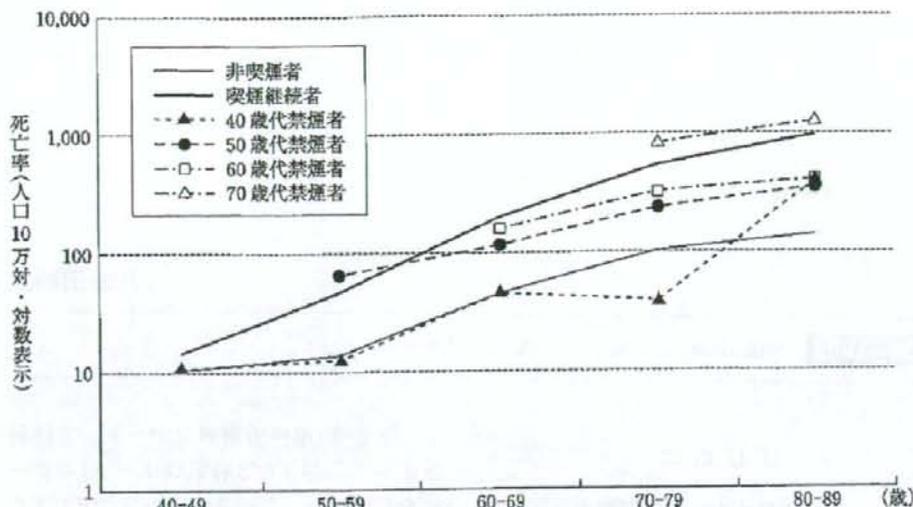


図1 禁煙年齢別・到達年齢別肺癌死亡率(男性)(文献⁶より改変)

b. 禁煙によるリスク減少

禁煙年齢が若いほど、また禁煙後年数が経過するほど肺癌リスクは減少する。前述の日本人を対象とした3つのコホート研究の併合解析の結果でも、禁煙年齢が若いほど肺癌死亡率が低い(図1)⁶。ただ、図1にみられるとおり、60歳代で禁煙した場合も喫煙継続者と比べて肺癌の死亡率は減少する。禁煙後どのくらいの年数が経過すれば肺癌リスクが減少し始めるかについては、5-9年であると考えられている⁷。しかし、禁煙後長期間経過した後でも、肺癌リスクは非喫煙者のレベルまでは減少しない⁸。図1においても、50歳代および60歳代で禁煙した者の20年後(それぞれ70歳代および80歳代)の肺癌死亡率は、非喫煙者と喫煙継続者との間である。

c. 組織型別リスク

喫煙と肺癌のリスクとの関連は、腺癌より扁平上皮癌および小細胞癌の方がはるかに強い。前述の我が国の疫学研究の系統的レビューの結果では、非喫煙者を1とした統合肺癌相対リスクは扁平上皮癌で男性11.7、女性11.3、腺癌で男性2.3、女性1.4、小細胞癌で男性14.0だった(女性の小細胞癌の統合相対リスクは論文数の不足により算出されていない)⁹。

確立した科学的知見ではないが、低ターフ

フィルター付きたばこは、扁平上皮癌のリスクは下げるが、腺癌のリスクには影響しないとの説がある。この説は、記述疫学的には近年の肺腺癌の増加時期と両切りたばこからフィルター付きたばこへの転換時期とに整合性がとれていることから説明されている。生物学的機序としては、動物実験で腺癌を主として発生させる4-(メチルニトロソアミノ)-1-(3-ピリジル)-1-ブタノン(NNK)量が、フィルター付きたばこに多く含まれること、更にフィルター付きたばこ喫煙者は血中ニコチン濃度を上げるためより深く吸い込む傾向があり、腺癌の発生しやすい肺末梢にたばこ煙中発癌物質が到達しやすいことが考えられている。

d. 喫煙に起因する肺癌死亡数

肺癌死亡における喫煙の人口寄与危険割合(肺癌死亡のうち何%が喫煙に起因するか)は、1990年前後の喫煙率に基づいて推定した場合、男性で約70%、女性で約20%である¹⁰。この人口寄与危険割合を2006年の人口動態統計肺癌死亡数(男性45,941例、女性17,314例)に当てはめると、年間約3万5千例(男性3万2千、女性3千)の肺癌死亡が喫煙に起因していると計算される。

表1 受動喫煙と肺癌との関連に関する日本の研究のまとめ

著者	刊行年	研究手法	エンドポイント	解析対象	受動喫煙の種類	組織型	相対リスク	[95%信頼区間]
Hirayama T	1981	コホート研究	死亡	非喫煙女性	夫の喫煙 (1-19本/日)	肺癌全体	1.45	[1.04:2.02]*
Akiba Sら	1986	コホート内ケースコントロール研究	罹患	非喫煙男性	妻の喫煙	肺癌全体	1.80	[0.50:5.60]
				非喫煙女性	夫の喫煙	肺癌全体	1.50	[1.00:2.50]
Sobue T	1990	ケースコントロール研究 (病院対照)	罹患	非喫煙女性	夫以外の家族の喫煙	肺癌全体	1.50	[1.01:2.32]
					母親の喫煙	肺癌全体	1.28	[0.71:2.31]
Nishino Yら	2001	コホート研究	罹患	非喫煙女性	夫の喫煙	肺癌全体	1.90	[0.81:4.40]
Kurahashi Nら	2008	コホート研究	罹患	非喫煙女性	夫の喫煙	肺癌全体	1.34	[0.81:2.21]
						腺癌	2.03	[1.07:3.86]
					職場 (週1回以上)	肺癌全体	1.32	[0.85:2.04]
						腺癌	1.16	[0.69:1.97]

*90%信頼区間。

2. 受動喫煙と肺癌リスク

a. 国際機関などの報告

1980年代後半以降、国際がん研究機関(International Agency for Research on Cancer: IARC)、米国学術会議(National Research Council: NRC)、米環境保護庁(Environmental Protection Agency: EPA)などが科学的証拠に基づいて受動喫煙を肺癌のリスク要因として認め始めた。近年まとめられた米国公衆衛生局長官(Surgeon General)報告書では、受動喫煙曝露と肺癌との間に因果関係があると結論付け、この結論は家庭、職場など場所を問わずすべての受動喫煙曝露に適用されるとした⁶⁾。同報告で推定された非喫煙者における受動喫煙の統合肺癌相対リスクは、1.2-1.3倍である(受動喫煙曝露がない非喫煙者を1とする)⁶⁾。

b. 日本人を対象とした研究

日本人を対象とした受動喫煙と肺癌との関連は、平山によって最初に報告された⁷⁾。それによると、喫煙者を夫にもつ非喫煙女性の、非喫煙者を夫にもつ非喫煙女性に対する相対リスクは約1.5であった。以後、受動喫煙に関する日

本人を対象とした科学的知見はまだ十分に蓄積されていないが⁸⁻¹²⁾、平山研究以後の疫学研究で報告された非喫煙女性の夫からの受動喫煙による肺癌全体の相対リスクは1.3-1.9に分布しており、平山研究の値と整合性がとれている(表1)。

3. 喫煙率とたばこ対策

a. 喫煙率

我が国の成人の喫煙率は、2005年時点で男性39.3%、女性11.3%である(平成17年国民健康・栄養調査)。1980年代後半以降、男性の喫煙率は年齢階級を通じて減少傾向が続いており、2005年に初めて成人男性の喫煙率が40%を切った(図2-a)。一方女性の喫煙率は、1980年代後半以降微増傾向である。特に20-30歳代の喫煙率の増加が顕著であり、2005年では20%弱に達している(図2-b)。

b. たばこ対策

2005年2月、たばこ規制枠組条約(Framework Convention on Tobacco Control: FCTC)が発効した。この条約は、たばこの使用およびた

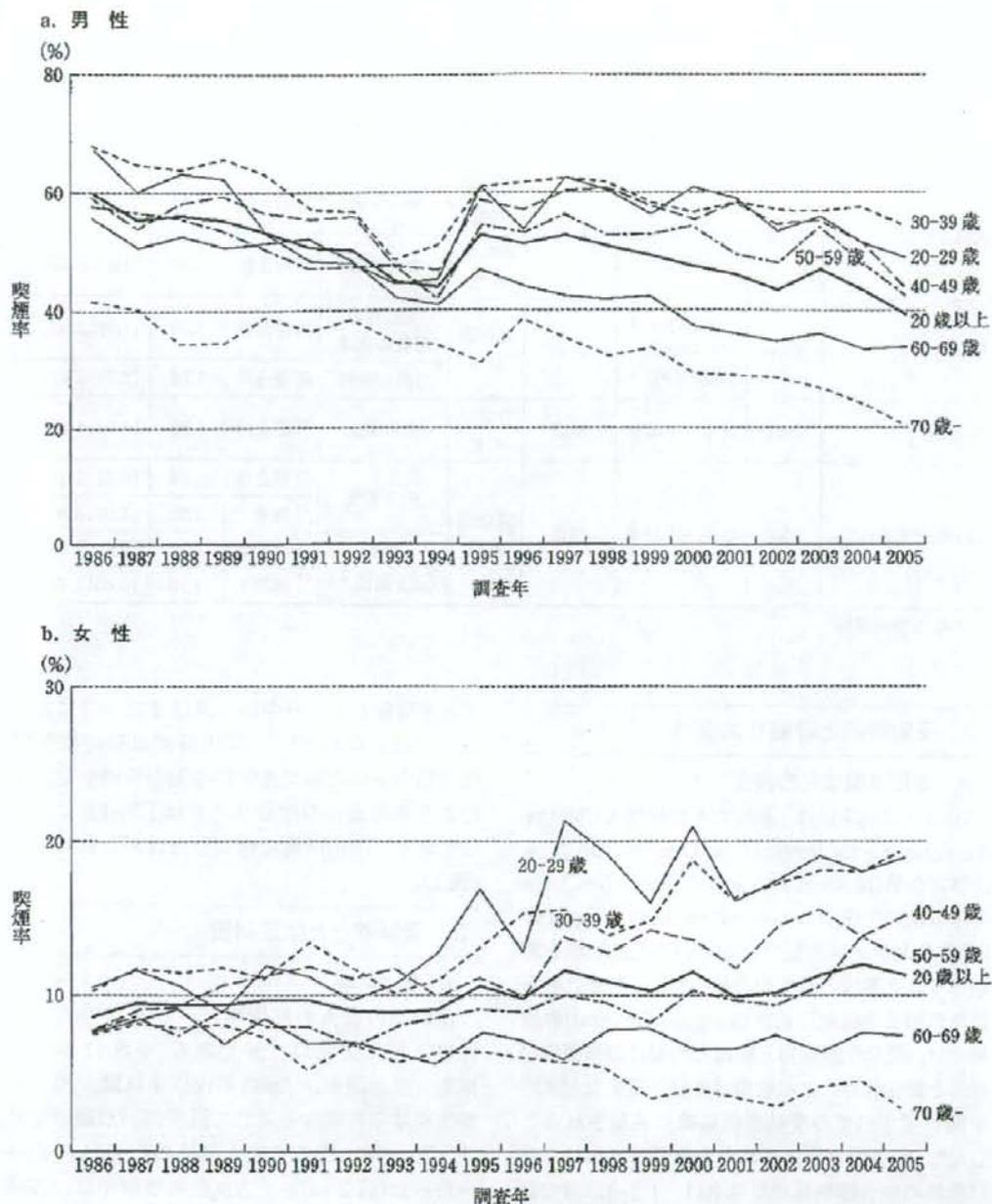


図2 日本の成人喫煙率の推移

(注)男性で顕著な1995年および2003年の増加は、調査方法の変更が原因だと考えられる。

(データソース：国民健康・栄養調査(旧国民栄養調査))

ばこ煙への曝露を減少させるために締結国が行うべきたばこ規制の枠組みを規定しており、我が国も批准国の一員である。FCTCで規定されている主要なたばこ対策は以下のとおりである。

①たばこ価格(たばこ税の増税)、②職場・公共の場所での禁煙、③健康影響に関するたばこ製品の警告表示、④たばこの広告規制、⑤たばこ依存症の治療促進、⑥未成年者喫煙防止。我が国ではFCTC発効後、特に禁煙治療促進の分野でガイドライン作成、ニコチンパッチ保険適用などの進展があった(表2)。しかし、たばこ価格の分野では2006年7月に1箱当たり20円弱の増税があったのみである。職場・公共の場所での禁煙の分野では特定の自治体や職域での規制は進んだが、国レベルの法的規制は進んでいない。Joossensらはたばこ対策を、価格、公共の場所での禁煙、政府予算、広告規制、警告表示、および禁煙治療の6分野で採点する方法を提案し、欧州各国に適用した¹³⁾。この採点方法を我が国

に適用した結果によると、2007年1月時点でも27点にとどまった¹⁴⁾。この点数は欧州の中でも最低のレベルであり、英国、アイルランド、ノルウェーなどたばこ対策が進んでいる国々が2005年時点で70点以上(100点満点)であったのと比較すると遅れが顕著である。特に、たばこ価格、職場・公共の場所での禁煙、および政府のたばこ政策予算の3分野での我が国の対策の遅れが目立つ。

おわりに

喫煙は肺癌だけでなく他の部位の癌、循環器疾患、呼吸器疾患など様々な疾患の原因となることが科学的に証明されている。肺癌の臨床あるいは公衆衛生にかかわる者は、肺癌の予防だけでなく、患者の全身管理、あるいは広く住民全体の健康管理という観点で喫煙の健康影響を認識し、行動することが求められる。

■ 文 献

- 1) Wakai K, et al: Tobacco smoking and lung cancer risk: an evaluation based on a systematic review of epidemiological evidence among the Japanese population. *Jpn J Clin Oncol* 36: 309-324, 2006.
- 2) 祖父江友孝: 「たばこに関する科学的知見の収集に係る研究」平成18年度報告書, 厚生労働省科学研究補助金循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業, 2007.
- 3) Jemal A, et al: Lung cancer rates convergence in young men and women in the United States: analysis by birth cohort and histologic type. *Int J Cancer* 105: 101-107, 2003.
- 4) Wakai K, et al: Decrease in risk of lung cancer death in Japanese men after smoking cessation by age at quitting: pooled analysis of three large-scale cohort studies. *Cancer Sci* 98: 584-589, 2007.
- 5) Reversal of Risk After Quitting Smoking. In: IARC Handbooks of Cancer Prevention, Tobacco Control, Vol 11 (ed by IARC), Lyon, 2007.
- 6) The health consequences of involuntary exposure to tobacco smoke. A Report of the Surgeon General. U.S. Department of Health and Human Services, 2006.
- 7) Hirayama T: Non-smoking wives of heavy smokers have a higher risk of lung cancer: a study from Japan. *Br Med J (Clin Res Ed)* 282: 183-185, 1981.
- 8) Hirayama T: Life-Style and Mortality: A Large-Scale Census-Based Cohort Study in Japan. Contributions to Epidemiology and Biostatistics, Vol 6 (ed by Wahrendorf J), Karger, Tokyo, 1990.
- 9) Akiba S, et al: Passive smoking and lung cancer among Japanese women. *Cancer Res* 46: 4804-4807, 1986.
- 10) Kurahashi N, et al: Passive smoking and lung cancer in Japanese non-smoking women: a prospective study. *Int J Cancer* 122: 653-657, 2008.
- 11) Nishino Y, et al: Passive smoking at home and cancer risk: a population-based prospective study in Japanese nonsmoking women. *Cancer Causes Control* 12: 797-802, 2001.
- 12) Sobue T: Association of indoor air pollution and lifestyle with lung cancer in Osaka, Japan. *Int J Epidemiol* 19 (Suppl 1): S62-66, 1990.
- 13) Joossens L, Raw M: The Tobacco Control Scale: a new scale to measure country activity. *Tob Control* 15: 247-253, 2006.
- 14) 大島 明: 「たばこに関する科学的知見の収集に係る研究」平成18年度報告書, 厚生労働省科学研究補助金第3次対がん総合戦略研究事業, 2007.

表2 たばこ対策年表

年	月	国際条約など	国内法	たばこ小売価格(平均)	職場・公共の場所での喫煙*	警告表示・広告規制	たばこ依存症の治療促進	未成年者の喫煙防止
2002年	10月			¥246	全国初の路上喫煙禁止条例(東京都千代田区)			
2003年	5月		健康増進法施行		健康増進法25条:公共の場所の管理者に受動喫煙防止の努力義務を規定 厚生労働省「職場における喫煙対策のためのガイドライン」策定			
2003年	7月			¥266				
2004年	10月					公共交通機関製品広告自主規制(JT)		
2005年	2月	たばこ規制枠組条約(FCTC)発効						
2005年	4月					製品広告屋外看板自主規制(JT)		
2005年	7月					健康影響に関する警告表示がたばこ製品パッケージの30%に		
2005年	11月				全国がん(成人病)センター協議会「禁煙推進行動計画」策定		全国がん(成人病)センター協議会「禁煙推進行動計画」策定	
2005年	12月						禁煙ガイドライン公開(9学会*)	
2006年	3月		JR北海道全車禁煙化(全国のJRでは初)				禁煙治療のための標準手順書(日本循環器学会, 日本肺癌学会, 日本癌学会)	

2006年	4月				¥267				ニコチン依存症管理料薬 償取費
2006年	6月						全国初の県内タクシー 全面禁煙(大分県)		ニコチンパッチ薬償取費
2006年	7月				¥290				禁煙治療のための標準手 順書第2版公開(日本循環 器学会, 日本肺病学会, 日 本産学会)
2007年	1月								
2007年	7月			たばこ規制枠組条約 第8条(戦場・公共 の場所での喫煙禁 止)履行のためのガ イドライン(FCTC 締結国会議) ¹⁾					
2008年	3月								ICカード'taspo(タ スポ)'による成人識 別自前販売機稼働開 始(JT)
2008年	4月								経口禁煙薬薬償取費 ニコチンパッチ市販薬と して承認

*全国的または先駆的な事例のみ掲載した。

¹⁾空間分類を中心に見定している。

²⁾法的規制, 全面禁煙, 包括的規制などを基本要素として規定している。

*日本口腔衛生学会, 日本口腔外科学会, 日本公衆衛生学会, 日本呼吸器学会, 日本産婦人科学会, 日本循環器学会, 日本小児科学会, 日本心臓病学会, 日本歯科学会, JT: 日本たばこ産業。

原著論文

歩行による推奨身体活動量の充足に関連する要因†

柴田 愛* 岡 浩一朗**

Correlates of Meeting Physical Activity Recommendations with
Walking among Japanese Adults †

Ai SHIBATA* and Koichiro OKA**

Abstract

The present study investigated the relative contributions of psychological, social, and environmental factors to meeting physical activity recommendation by walking among Japanese adults.

Self-reported measures of total weekly physical activity, vigorous and moderately intense activity, walking, self-efficacy, pros, cons, social support, health-professional advice, home exercise equipment, access to facilities, neighbourhood safety, enjoyable scenery, frequently observing others exercising, and residential area were obtained from 1932 Japanese male and female adults using an Internet-based cross-sectional survey on February, 2008. Based on the recommendation criteria of the Exercise and Physical Activity Reference for Health Promotion 2006 (EPAR2006), respondents were divided into 3 groups: recommended, insufficient, and inactive. A force entry multivariate logistic regression model was utilized.

Overall, 69.0% of responders walked in daily life, for transportation or for exercise. However, only 12.1% walked according to the recommended criterion of the EPAR2006. When adjusting for all other variables, there was no association between psychological, social, and environmental factors and recommended group in males. However, self-efficacy, pros, enjoyable scenery were positively whereas social support and living in both suburban and rural areas were negatively associated with only insufficient group in males. For females, self-efficacy, home exercise equipment, and enjoyable scenery were positively associated, whereas living in rural area was negatively associated with both recommended and sufficient groups. Living in suburban area was negatively associated with only insufficient group.

Different psychological, social, and environmental correlates were found in walking behaviours with the recommended and insufficient level as well as for males and females. This suggests that a design of intervention that accounts for the specific correlates with each walking activity level and gender found in the current study may more effectively promote walking due to well-matching the needs and characteristics of the target population among Japanese adults.

Key words : Walking, Exercise, Physical Activity Recommendation, Correlates, Health Promotion

†原稿受付 2008年6月24日

*早稲田大学エルダリー・ヘルス研究所 〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島2-579-15

**早稲田大学スポーツ科学学術院 〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島2-579-15

Waseda University Research Institute for Elderly Health, 2-579-15, Mikajima, Tokorozawa, Saitama, Japan (359-1192)

***Faculty of Sport Sciences, Waseda University, 2-579-15, Mikajima, Tokorozawa, Saitama, Japan (359-1192)*

1. 緒 言

近年、「身体活動量の減少」は、冠動脈疾患や高血圧症、糖尿病といった生活習慣病の危険因子として注目されており、先進諸国はもとより、全世界的な公衆衛生上の問題となっている¹⁾²⁾。我が国では、国民の身体活動・運動量の増加を目指して、2006年度に厚生労働省により「健康づくりのための運動基準2006」

(EPAR2006)が策定された³⁾。このEPAR2006では、20歳から70歳までの成人は、強度が3メッツ(METs: metabolic equivalents)以上の身体活動を週に23メッツ・時実施することを推奨している³⁾。この推奨身体活動量が、循環器疾患や脳血管疾患といった生活習慣病の発症や健康関連 quality of life (生活の質) など心身の健康に及ぼす肯定的な影響は明らかにされているが、国際標準化身体活動質問表(International Physical Activity Questionnaire: IPAQ)を用いて身体活動量を推定した調査では、実際に推奨身体活動量を満たしている国民は25%程度にすぎないと報告されている⁴⁾⁵⁾。したがって、より多くの国民が推奨レベルで身体活動・運動を実施できるようにするための効果的な支援方策の検討が必要である。

国民の身体活動量を増加させる対人支援プログラムあるいは環境・政策支援プログラムを幅広く展開していく上で、身体活動実施に影響を及ぼす人口統計学的、心理的、社会的、環境的な要因の探索は、身体的に不活発な人々の効果的な特定やその要因の修正に焦点を絞った効果的な介入方法の開発に不可欠な情報である。しかしながら、我が国において、成人における身体活動の関連要因を解明するための研究は、ほとんど行われていない。諸外国における今までに得られた多くの知見から、成人における身体活動実施は、生態学モデルと同じように、個人的、社会的、環境的要因など多層の次元における要因の複雑な相互作用から成り立っていることが示唆されている⁶⁾⁷⁾⁸⁾。しかしながら、このような結論を導いてきた先行研究の多くは、単

次元の要因(たとえば、個人的要因)と身体活動実施の関連性について検討しており、このような検討方法は、各要因との関連を過大評価している可能性が高い。近年、心理的、社会的、環境的要因など多次元要因と身体活動の相対的な関連性を検討した研究も散見されるが、決して十分とは言えない⁹⁾¹⁰⁾。

また、この研究分野において、歩行や施設を利用した運動など、ある身体活動の形態や種類に特化した関連要因の検討は、より具体的で実用的な支援方策の開発に大きく貢献できるため注目が集まっている⁹⁾。中でも歩行は、最も一般的で身近な身体活動であり、諸外国と同様に我が国においても健康増進の中核を担う身体活動として位置付けられている¹¹⁾。そのため、諸外国では、移動や通学・通勤における歩行や運動・余暇活動としての歩行など、様々な歩行活動に特化した関連要因を検討する研究が進められているが、我が国ではほとんど行われていないのが現状である⁹⁾¹⁰⁾¹²⁾¹³⁾。従って、本研究では、我が国における20歳から79歳までの中高年成人の歩行による推奨身体活動量の充足に及ぼす人口統計学的、心理的、社会的、環境的要因の相対的な関連性に着目して検討を行った。

2. 研究方法

2.1 対象者

既存の社会調査会社(以下:A社)の登録モニター(2007年7月現在、約26万人)を対象として、2008年2月にインターネット調査を実施した。A社は、登録モニターの中から、調査に合わせて約30項目の人口統計学的属性から対象者を無作為に抽出することが可能である。本研究では、性別、年齢階層、居住地域(都道府県別)において平成17年国勢調査における人口分布と比率が均等になるように層化した上で、7501名の20歳から79歳の対象者を無作為に抽出し、質問調査の依頼と、質問調査のURLが着された電子メールを送付した。なお、インターネットによる質問調査に回答した対象者に対しては、A社のポイント40円相当が贈

呈された。回答者数が2000名に達した時点で、調査を終了した(回答率26.6%)。本研究は、早稲田大学スポーツ科学学術院内における研究倫理審査委員会の承認を得て実施された。

2.2 調査内容および手続き

2.2.1. 身体活動量

身体活動量の推定には、IPAQ日本語版(Short Version:SV)を用いた¹⁹⁾。IPAQ日本語版(SV)は、過去1週間または平均的な1週間において、高強度及び中等度の強度の身体活動について、実施した日数ならびに時間を自記式で回答するものである。村瀬ら²⁰⁾は、IPAQ日本語版の信頼性、妥当性についての研究を行い、IPAQ日本語版が従来の質問表と比較し、信頼性、妥当性の面で同等以上であることを明らかにしている。

1週間あたりの総身体活動量、中等度の強度以上の身体活動量、および歩行量(メッツ・時/週)は、回答より得られた高強度、中等度の身体活動、および歩行時間を、村瀬ら²⁰⁾が使用した身体活動強度に乗じて合計することにより算出した。EPAR2006における推奨身体活動量、23メッツ・時/週を基準として、歩行、中等度の強度以上の身体活動量、および総身体活動量のそれぞれについて、対象者を推奨群(≥23メッツ・時/週;推奨身体活動量を満たしている者)、不十分群(>0メッツ・時/週,<23メッツ・時/週;推奨身体活動量を満たしていないが身体活動を実施している者)、不活発群(0メッツ・時/週;不活発な者)に分類した²¹⁾。

2.2.2. 人口統計学的要因

これまでの身体活動量の関連要因に関する研究⁶⁾を参考に、人口統計学的な関連要因として、年代、性別、婚姻状況、教育歴、職業の有無、世帯収入を質問した。

2.2.3. 心理的要因

運動セルフ・エフィカシーの測定には、岡²¹⁾が開発した尺度を用いた。この尺度は、運動実

践を阻害する状況(肉体的疲労、精神的ストレス、時間のなさ、非日常的生活、悪天候)に直面したとしても、継続して運動を続けることができる見込み感を測定するものであり、十分な信頼性、妥当性が確認されている。「全くそう思わない(1)」から「かなりそう思う(5)」の5段階で評定し、4項目(1項目は、無関項目)における合計得点を算出して、運動セルフ・エフィカシー得点とした。合計点の中央値にて対象者を二分割して検討した。

運動実施に伴う恩恵(pros)および負担(cons)は、岡ら²²⁾が開発した運動に関する意思決定バランスを測定するための尺度を用いた。この尺度は、各因子10項目ずつの計20項目から成り、十分な信頼性、妥当性が確認されている。「全くそう思わない(1)」から「かなりそう思う(5)」の5段階で評定し、各因子の合計得点を算出して、prosおよびcons得点とした。合計点の中央値にて対象者を二分割して検討した。

2.2.4. 社会的要因

運動ソーシャルサポートは、板倉ら²³⁾によって開発された尺度を用いて評価した。この尺度は、家族や友人からの「アドバイス・指導」、「理解・共感」、「激励・応援」、「共同実施」、「賞賛・評価」といった手段的あるいは情緒的な内容のサポートを提供されているかどうかを「全くそう思わない(1)」から「かなりそう思う(5)」の5段階で評定する。5項目における合計得点を算出して、運動ソーシャルサポート得点とした。合計点の中央値にて対象者を二分割して検討した。また、医療従事者による運動の勧めの有無についても測定した。Glasgow et al.²⁴⁾の研究を参考に、「過去一年間に、医師や医療機関の専門家から定期的に運動するように勧められましたか」と言う設問を準備した。回答法は、問いに対して2件法(はい、いいえ)で回答させた。