

生活環境モニタリングとしての地域がん登録の役割

大気汚染と肺がん

祖父江 友孝*

I. 大気汚染と肺がんに関する疫学研究

肺がんの死亡率・罹患率は農村部に比べて大気汚染の程度の高い都市部において高いこと、発がん性物質が汚染された大気から検出されることなどから、大気汚染と肺がんに関する疫学研究が数多く実施されてきた^{1, 2)}。これまでのコホート研究、ケースコントロール研究を総合すると、本人の喫煙状況を考慮しても、汚染地区では非汚染地区に比べて肺がんリスクが1.5倍程度に増加するとする報告が多い。比較的最近行われたアメリカの Harvard Six Cities Study³⁾ および Cancer Prevention Study II⁴⁾ の成績では、浮遊粒子状物質 (suspended particulate matter, SPM; 粒径 10 ミクロン以下) の中でも、特に粒径の小さな (2.5 ミクロン以下) 粒子状物質 (PM_{2.5}) と肺がんとの関連が注目されている。

大気汚染と肺がんとの関連に関する疫学研究の最大の問題点は、長期間にわたる大気汚染曝露量を個人別に測定することが困難なことにある。通常行われるコホート研究では、対象地区にある大気測定局での経時的な定点観測データを用いて、地区内対象者全員が均一に曝露すると仮定して個人曝露量を推定するが、観測データの地区内変動、個人の行動パターンの違いなどにより測定誤差を生じる危険性が高い。また、通常の観測対象物質 (SO₂, NO₂, O₃, CO, SPM など) が直接的な発がん物質ではない点、過去の観測データが乏しい点などの問題

もある。ケースコントロール研究では、過去の居住歴に基づいて個人曝露量を推定するが、過去の大気汚染観測データを利用できない場合も多い。

II. ディーゼル排ガスと肺がんに関する疫学研究

都市部における SPM の大部分はディーゼル排ガスに由来すると考えられるため、ディーゼル排ガスと肺がんとの関連が注目されている。これまでの疫学研究は、主に職域 (トラック運転手、バス運転手・整備士、造船所労働者、鉄道員など) を中心に実施されてきており、IARC Monograph (1989) では、ディーゼル排ガスは Group 2A (probably carcinogenic) にランクされている。1998 年、アメリカ・カリフォルニア州環境保護局は、これまでの疫学データに基づいて、ディーゼル排ガスによる肺がんの lifetime unit risk (1 マイクログラム / 立方メートルのディーゼル排ガスの曝露を受け続けたときの生涯肺がんリスク) を $1.3 \times 10^{-4} \sim 2.4 \times 10^{-3}$ と推定した⁵⁾。岩井らは、わが国におけるディーゼル排ガスの曝露状況を推定した上で、上記の lifetime unit risk (日本人における肺がん死亡で補正) へ当てはめることで、わが国におけるディーゼル排ガスによる肺がんの寄与割合を 11.5% (2.5 ~ 46.2%) と推定した⁶⁾。ただし、この推定には多くの仮定が含まれており、より実証的な研究が必要と思われる。

*国立がんセンター研究所がん情報研究部 がん発生情報研究室長

〒104-0045 東京都中央区築地 5-1-1 Tel: 03-3542-2511 Fax: 03-3248-1553

III. 地域がん登録の役割

1. 集団レベルでの解析

地域がん登録のデータのみから、または、それと地区ごとの大気汚染観測データと組み合わせて、地域相関研究または時系列研究を実施することが可能である。しかし、肺がんと室内ラドンとの関連に関する議論⁷⁻¹⁰⁾に見られるように、集団レベルのデータを用いた解析結果を、個人レベルでの要因と疾病の関連に直接結びつけることは危険である。特に、肺がんの場合は、喫煙という強力な交絡要因が存在し、かつ、大気汚染と肺がんの関連は比較的弱いものであることから、集団レベルでの解析は、地区ごとの喫煙率が利用可能であったとしても、適切ではないと考えられる。

2. コホート研究へのがん罹患情報提供

大気汚染と肺がんの関連を検討するためのコホート研究は地域ベースで行われるため、対象者のがん罹患情報を把握するには、地域がん登録が最も確実に効率的な方法である。現在、「大気汚染に係わる重金属等による長期暴露影響調査」(環境庁コホート)が、宮城県、愛知県、大阪府の地域住民約10万人を対象に実施されており、それぞれの府県地域がん登録ががん罹患情報を提供している。ただし、複数の地域がん登録から情報提供を受ける場合、登録精度の違いをどう考慮するかを検討する必要がある。

今後、新たに地域ベースでのコホート研究を行う場合、追跡に関して対象者個人の同意を得ることが多くの場合必要となると考えられる。その際、他の疾患と異なり、がん罹患については本人から正確な情報を聴取できないという特殊性があるため、個人を特定した形での医療機関への問い合わせが極めて困難であり、地域がん登録という仕組みがなければ、事実上がん罹患についての追跡は不可能になる。地域がん登録は、疫学研究を実施するための必須の仕組みとして、今後ま

すまず重要性が高まると考える。

IV. まとめ

大気汚染と肺がんの関連は、これまでの諸外国の成績から考えると、汚染地区と非汚染地区で1.5倍程度の肺がんリスクの違いをもたらしていると考えられるが、わが国における疫学データを蓄積する必要がある。特に、肺がんとの関連が示唆されている粒径の小さな(2.5ミクロン以下)粒子状物質について、環境データを測定した上でのコホート研究を実施する必要がある。その際、地域がん登録は、がん罹患データを正確に効率よく収集するための必須の仕組みである。

一方、環境モニタリングとして、地域がん登録データを利用して集団レベルの解析をすることは、大気汚染と肺がんの関連に関しては適切な方法とはいえず、大気汚染指標を直接観測することにより環境モニタリングを実施することが適切と考える。

参考文献

- 1) Katsouyanni K, Pershagen G: Ambient air pollution exposure and cancer. *Cancer Causes Control*, 1997; 8:284-291.
- 2) Samet JM, Cohen AJ: Air pollution and lung cancer. In: Swift DL, ed. *Air pollutants and the Respiratory Tract*. New York, Marcel Dekker, 1999.
- 3) Dockery DW, Pope AC 3rd, Xu X, Spengler JD, Ware JH, Fay ME, Ferris BG Jr, Speizer FE: An association between air pollution and mortality in six U.S. cities. *New Engl J Med*, 1993; 329:1753-9.
- 4) Pope CA 3rd, Thun MJ, Namboodiri MM, Dockery DW, Evans JS, Speizer FE, Heath CW Jr: Particulate air pollution as a predictor of mortality in a prospective study of U.S. adults. *Am J Respir Critl Care Med*, 1995; 151: 669-74.

- 5) California EPA, Office of Environmental Health Hazard Assessment Air Toxicology and Epidemiology Section: For the proposed identification of diesel exhaust as a toxic air contaminant, Part B. Health Risk Assessment for Diesel Exhaust, May 1998 (<http://www.arb.ca.gov/toxics/diesel/diesel.htm>).
- 6) 岩井和郎, 内山巖雄: ディーゼル車排出粒子による人肺癌リスク試算 予測 . 大気環境学会誌 , 2000; 35: 229-241.
- 7) National Research Council: Health effects of exposure to radon: BEIR VI. Washington, DC: National Academy Press; 1999 (<http://books.nap.edu/books/0309056454/html>).
- 8) Cohen BL: A test of the linear-no threshold theory of radiation carcinogenesis. Environ Res, 1990; 53: 193-220.
- 9) Greenland S, Robins JM: Ecologic studies – biases, misconceptions, and counterexamples. Am J Epidemiol, 1994; 139: 747-60.
- 10) Lubin JH: On the discrepancy between epidemiologic studies in individuals of lung cancer and residential radon and Cohen's ecologic regression. Health Phys, 1998; 75: 4-10.