

## 地理情報と地域がん登録資料を用いた がん罹患モニタリングの現状

### Monitoring of cancer incidence using cancer registry data and geographical information system.

三上 春夫\*

疫学がその学問の黎明期より地理情報の解析と深い関わりを持ってきたことは、John Snow (1813-1858) の先駆的な業績を振り返ってみて明らかである。当研究部では地域がん登録のがん罹患データと各種環境データに対して地理情報システムを適用し、低容量慢性ばく露の環境リスクを評価する環境モニタリングシステムの構築を進めている。システムの成果を概観しつつ、今後の応用課題として地理的分布に基づいたがん罹患の将来予測モデル作成について現状を報告し、がん登録資料の利用についてのべる。

#### 1. 環境モニタリング手法の確立

ディーゼル車などの排気ガスによる大気汚染と肺がん等の健康障害の関連が社会的に大きな注目を集めている。また 2005 年 6 月にはアスベストの職業性ばく露に起因する中皮腫の増加が大きく社会的問題化したのみならず、取り扱い事業所周辺の環境汚染に起因する患者発生が危惧される事態となった。

これまで低濃度慢性ばく露や発病までの潜伏期間が長いがん罹患の影響を評価するための実験系や手法にはばく露量評価など種々の制約があり、確立された手法がなかった。環境の影響評価には長期間にわたる疫学的観察データと広域調査に基

づく環境モニタリング的手法が必要である。現在開発を進めている地理情報システムは、地域がん登録によるがん罹患の地理的分布を汚染源や環境指標と結びつけて解析することにより、環境要因の影響を長期広域に評価する有力な手段を提供するものである。

疫学研究部では市販の地理情報ソフト MapInfo 上でがん罹患と環境要因の解析を行うソフトウェアを独自に開発してきた。これまでに 1)肺がんが県内の幹線道路 50m 圏に集積する傾向があり、道路 500m 圏を基準として 1.8~2.0 倍のリスクを有すること、2)胃・大腸・子宮・肝・乳房の各部位で同様の検討をした結果、肺がんも胃がんで幹線道路沿いに有意のリスク増大を認めること、3)また調査期間を 5 年から 10 年へと延長して男女ともに肺がんで 2.0 倍の有意のリスクを有することの結果を得た。4)2004 年度は環境測定点の住所とデータから汚染濃度の等高線図を生成し、汚染階級値毎のリスク計算を可能とした結果、排気ガスに起因する浮遊粒子状物質の高濃度地域に 1.40 倍程度の肺がん罹患リスクの増加を認めた。5)2005 年度は厚生労働科学特別研究である「中皮腫と職業性石綿ばく露に関する研究」班に参加したことから、千葉県内の労災認定事業所周辺に

---

\*千葉県がんセンター研究局疫学研究部

〒260-8717 千葉県千葉市中央区仁戸名町 666-2

おける中皮腫以外のがん（肺、結腸、膀胱）について同様の手法で環境リスクの集積について検討し、1~3km圏内に2002年時点で上記部位のがんのリスク増大を認めないことを確認した。今後がんの部位や関連業種の事業所に調査範囲を拡大し、環境モニタリングとして評価を進めていく予定である。

## 2. 地理疫学情報データに基づいた将来予測モデル

これまでの解析により単一の県内においてもがんの地理的な分布（空間的な集積）に差を認めてきたが、これを時間軸方向に拡大して、過去からのトレンド（時間的な集積）を解析することが次の課題である。

記述疫学において死亡率等の変動を分析する際、要因として、生物学的年齢（Age）によるものか、時代（Period）の環境的変化の影響を受けたものか、または出生年代

（Cohort）に特有のものか、それぞれの効果を分離して定量的に推計しようとするモデルが、年齢・時代・コホートモデル（Age-Period-Cohort Model、APCモデル）である。

図に示すような区間年数の等しい年齢階級別、時代別区分の標準コホート表を作成し、数学的に一般化線形モデルを用いて年齢効果、時代効果、コホート効果を求める。

このようにして求めた年齢効果、時代効果、コホート効果の変動を用いて逆に年齢階級別、時代区分別の標準コホート表を生成することや、また時代効果にがん罹患のリスク要因の時代変動を加えることで将来推計を行うことが可能となる。現在数値モデルの構築中であるが、中皮腫を例にとり地理疫学データをベースとした解析方法について検討中である。

図 APCモデル標準コホート表の概念

年齢 \ 時代	1970-1974年	1975-1979年	...	
40-44歳	X1	X2	...	
45-49歳	Y1	Y2	...	
...		コホートZ1	コホートZ2	コホートZ3

X、Y：死亡率 Z：出生年を同じくするコホート集団

## Summary

From the beginning of its field, epidemiology had a close relationship with the analysis of geographical information. John Snow made an incidence map of cholera infection and displayed the geographical accumulation of disease cases. In this panel we overview the developing software and its results on monitoring environment-cancer relationship, since 2003, our last report in the meeting held in Fukui. These results include 1) risk evaluation of lung cancer along the trunk road with massive traffic volume, 2) risk evaluation of lung cancer in relationship with air pollutant (suspended particulate matter), 3) geographical analysis of mesothelioma around the factories manufacturing asbestos. In addition we discuss technical problems of calculating future trends on the basis of Age-Period-Cohort model.