

SPM 汚染に関する疫学調査のための Land Use Regression (LUR) 曝露評価モデル構築

○福尾彩¹⁾、花岡航己¹⁾、新井智尋²⁾、中井里史¹⁾

¹⁾ 横浜国立大学大学院環境情報研究院・学府、²⁾ 横浜国立大学理工学部

【はじめに】慢性影響を対象とした疫学研究において LUR (Land Use Regression) モデルは国際的に標準的な大気汚染物質の曝露評価モデルであるが、日本での検討事例はほとんどない。2016 年度に横浜市を対象とした NOx の LUR モデルを構築し、おおむね妥当な濃度分布を得ることができたことから疫学調査への適用可能性が示された。今回は昨年の報告に続き、SPM を対象物質とし、2005 年度の横浜市における LUR モデルの構築結果について報告する。

【方法】方法の詳細は昨年の本学会などで報告済み¹⁾であり、以下には簡単に記載する。横浜市の 29 ヶ所の常時監視測定期局（一般環境大気測定期局 21 ヶ所、自動車排出ガス測定期局 8 ヶ所）における 2005 年度の SPM 年平均濃度を目的変数、その周辺の土地利用情報、人口、交通関連変数を説明変数として、ステップワイズ法による重回帰分析を実施した。これらの変数はバッファという測定地点を中心とした円を用いて整理した。作成した回帰モデルは、自由度調整済み重相関係数 (Ajd-R²)、平均二乗誤差 (RMSE)、一個抜き交差検証法 (LOOCV) により評価した。次に選択された説明変数について横浜市を網羅する 100m 格子点において整理し、回帰モデルにより各格子点における SPM 年平均濃度推定値を算出した。なお、SPM 年平均濃度は国立科学研究所「環境数値データベース」、土地利用情報は国土地理院「数値地図 5000(土地利用)首都圏」、人口は総務省統計局「政府統計の総合窓口(e-Stat)」、交通関連情報は国土交通省「道路交通センサス一般交通量調査」「自動車輸送統計年報」、三井造船システム技研(株)「デジタル道路地図 (DRM)」、環境省「PRTR 届出外排出量の推計方法」より入手し、本検討で使用できるように株式会社ハオ技術コンサルタント事務所にデータ作成を委託した。

【結果・考察】Table 1 に選択された説明変数とモデルの評価結果、Figure 1 に LUR モデルによる SPM 濃度分布図を示す。一般幹線道路延長 (50m バッファ)

と一般幹線道路大型車交通量が、予測変数として選ばれた。回帰モデルの Ajd-R² は 0.552、RMSE は 0.001、LOOCV の Ajd-R² は 0.438 と、モデル及び推定値の精度評価は中程度の結果となった (Table 1)。構築した LUR モデルに基づき、濃度分布を描いたところ、SPM の主要な発生源と考えられる幹線道路周辺の濃度が高くなり、さらに交通量の多い保土ヶ谷バイパス周辺の濃度がもっとも高くなっていた ($40.8 \sim 43.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)。これらを除いては $30 \sim 33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度のほぼ一様な濃度分布図となっていた (Figure 1)。発生源近傍を除き、SPM 濃度は面的広がりを持っていることが示された。一方で、交通量の大小に関わらず幹線道路が一様に高濃度と表現されている点が課題として挙げられる。

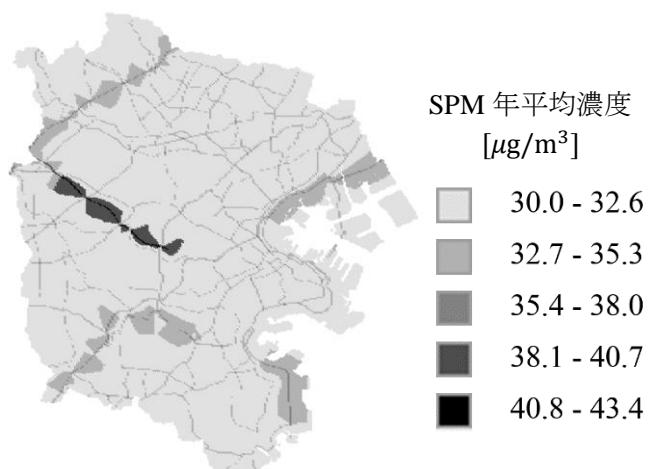


Figure 1 LUR model of predicted annual average concentration of SPM in Yokohama

Table 1 Structure and Performance of LUR model for SPM

| Predictor Variables | Buffer size [m] | Coefficients | Model | | LOOCV Ajd-R ² |
|---------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|-------|-----------------------------|
| | | | Ajd-R ² | RMSE | |
| Intercept | | 0.0301 | | | |
| 一般幹線道路延長 [m] | 50 | 2.71×10^{-5} | 0.552 | 0.001 | 0.438 |
| 一般幹線道路大型車交通量 [台/日] | — | 2.44×10^{-7} | | | |

【謝辞】本研究は、JSPS 科学研究費補助金（課題番号：26340046）、（一財）日本自動車研究所からの助成を受けて実施した。

【引用文献】1) 花岡航己、中井里史. 2016. 第 57 回大気汚染環境学会年会講演要旨集. pp.432