

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		大気汚染曝露評価のための LUR モデルの開発と健康影響の疫学的評価			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of LUR Model for Exposure Assessment of Air Pollution and Epidemiological Evaluation of Health Effects			
研究氏 代表名 者	カタカナ CC	姓) ヤマモト	名) コウヘイ	研究期間 B	2018 ~ 2019 年
	漢字 CB	山本	浩平	報告年度 YR	2020 年
	ローマ字 CZ	Yamamoto	Kouhei	研究機関名	京都大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		京都大学大学院エネルギー科学研究科・助教			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>大気汚染物質の曝露に伴う健康影響評価においては、個人ごとに精度の高い曝露量の評価を行うことが望ましい。本研究では、個人曝露量の推定精度の向上を目指し、環境大気汚染濃度を空間的に高解像度で求めることが出来る Land Use Regression(LUR)モデルを用いて国内大気汚染濃度分布の推定を行った。</p> <p>短期曝露による影響評価への適用を目指し、全国スケールの月平均濃度予測モデルの構築を試みた。短期平均濃度の予測においては、気象因子によって大気汚染濃度が影響すると予想されるため、風速に加えて風向を考慮した風速ベクトルを導入し、研究グループで開発してきたモデルの改良を行った。改良された LUR モデルを用いて、2015、2016 年度における PM2.5 の年平均濃度、および月平均濃度の予測を試みた。月平均濃度分布について、精度検証の結果、決定係数 R2 が 0.58-0.68 と年平均値予測における値とほぼ同等の結果が得られ、LUR モデルによる短期平均予測の可能性を確認した。</p> <p>また、長期の大気汚染物質の曝露に伴う、慢性的影響の評価への適用を考慮し、モニタリングネットワークが未整備の時期を含む過去 30 年間における、PM2.5 の全国月平均濃度分布を機械学習の一手法であるニューラルネットワークを LUR モデルに導入し推定した。モデル構築に使用しないモニタリングデータを用いた精度検証の結果として R2=0.75 と高い予測精度が得られた。さらに、2000-2013 年における月平均値の時間変化を精度よく再現できた。また、面積および人口の重み付けをした PM2.5 濃度の経年変化を分析したところ、1990 年代初頭より減少傾向があることが明らかとなった。</p> <p>これらのモデルを用いて PM2.5 に代表される大気汚染物質の空間的高解像度の濃度分布を用い、疫学調査で得られる健康情報との関連を解析することで、大気汚染曝露による健康影響の評価がさらに進むことが期待される。</p>					
キーワード FA	大気汚染物質	LUR モデル	健康影響評価		

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	機械学習を用いた過去 30 年間にわたる全国スケール PM2.5 曝露濃度推計							
	著者名 ^{GA}	荒木真, 島正之, 山本浩平	雑誌名 ^{GC}	第 60 回大気環境学会年会要旨集 2D0900					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}	2	0	1	9	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Estimating historical PM2.5 exposures for three decades (1987–2016) in Japan using measurements of associated air pollutants and land use regression							
	著者名 ^{GA}	Shin Araki, Masayuki Shima, Kouhei Yamamoto	雑誌名 ^{GC}	Environmental Pollution (under review)					
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

In this study, in order to improve the accuracy of estimation of personal exposure, we estimated the domestic air pollution concentration distribution using the Land Use Regression (LUR) model, which can obtain environmental air pollutants concentration with high spatial resolution.

First subject is to construct a national-scale monthly mean concentration prediction model for the assessment of the effects of short-term exposure. In the prediction of short-term average concentration, the air pollution concentration is affected by meteorological factors. Therefore, the wind speed vector considering the wind direction in addition to the wind velocity was introduced. Using the developed LUR model, we predicted the annual mean concentration and monthly mean concentration of PM2.5 in 2015 and 2016. As a result of validation on the monthly mean concentration distribution, the coefficient of determination R² was 0.58–0.68, which was almost the same as the value of the annual mean forecast, and the possibility of short-term mean forecast using the LUR model was confirmed.

Second subject is to develop a national-scale PM2.5 exposure model using measurements recorded between 2014 and 2016 to estimate monthly means for 1987 through 2016. The objective is to obtain accurate PM2.5 estimates for years prior to implementation of extensive PM2.5 monitoring, using observations from a limited period. We utilize a neural network to convey the non-linear relationship between the target pollutant and predictors, while incorporating the associated air pollutants. We evaluate estimation accuracy using an independent data set and achieve an R² of 0.75. Moreover, monthly variations for 2000 – 2013 are well reproduced with correlation coefficients of greater than 0.78, obtained through a comparison with observations. We estimate monthly means at 1 × 1 km resolution from 1987 through 2016. The estimates show decreases in the area and population weighted means beginning in the 1990s.