氏　　名	KAWULI ABUDUREYIMU
授与した学位	博　士
専攻分野の名称	学　術
学位授与番号	博甲第　　６６４９　　号
学位授与の日付	２０２２年　３月　２５日
学位授与の要件	環境生命科学研究科　　環境科学専攻 （学位規則第４条第１項該当）
学位論文の題目	Exposure to Fine Particulate Matter and Acute Upper- and Lower- Respiratory Tract Infections （微粒子状物質への曝露による急性上気道および下気道感染症）
論文審査委員	教授　津田　敏秀　　教授　坂本　亘　　教授　頼藤　貴志

学位論文内容の要旨

As one of the world's polluted regions, we assessed the association between ambient $PM_{2.5}$ levels and acute lower and upper respiratory infection in India. We assessed 55,118 children from the 2015-2016 Demographic Health Survey in India using the information on levels of $PM_{2.5}$ in 2015 and 2016 from the Atmospheric Composition Analysis Group. We used the generalized estimating equation for the analysis reported as odds ratios and 95% confidence intervals for every 10 μg/m^3 increase and quartiles in $PM_{2.5}$. Every 10 μg/m^3 increase in levels of $PM_{2.5}$ associated with acute upper respiratory infection (OR 1.02, 95%CI: 1.02-1.03) and acute lower respiratory infection (OR 1.05, 95%CI: 1.03-1.06). We found that the association between short-term exposure to $PM_{2.5}$ was strongest at the highest quartile (94.15-133.70 μg/m^3) when compared to the lowest quartile (8.55-43.75 μg/m^3) for both AURI (OR 1.13, 95%CI: 1.04-1.23) and ALRI (OR 1.44, 95%CI: 1.28-1.62). Results from the restricted cubic spline analysis suggested that the association between short-term exposure to $PM_{2.5}$ and AURI steadily increased with increasing levels of $PM_{2.5,}$ with ALRI which was shown to slowly lower but remain significant at above 80 μg/m^3. This association was confirmed by quartile exposure assessments. Mitigation efforts must be continued implementing higher restrictions in India to ensure safe levels of air. Furthermore, as a Japanese experience, we aimed to examine the association between acute exposure to SO_2 and mortality using historical data from 1972–1991 in Yokkaichi city, Japan. As SO_2 exposure was mainly responsible for the air pollution incident in Yokkaichi and subsequent. In conclusion of the Japanese experience, the historical data from Yokkaichi, Japan, showed that SO2 exposure increased the risk of all-cause and cause-specific mortality.

論文審査結果の要旨

20世紀の経済の発展と大規模な工業化による粒子状物質Particulate Matterや煤塵Smoke Dust，硫黄酸化物SO_2や窒素酸化物NO_2などの大気汚染物質の放出で多数の死者や重症疾患を発生し，1943年ロサンゼルス，1952年ロンドン，1960年代四日市ぜんそくなどの事件も起きた。大気汚染による急性上気道感染症AURI・急性下気道感染症ALRI，その他の疾病発生影響に関する一連の研究である。

まず三重県四日市市の大気汚染影響に関する1900-1980年代の歴史的死亡データを，1990年代以降開発されたCase-crossover デザインで，条件付けロジスティック回帰モデルから，全死因，循環器，心筋梗塞，脳血管疾患，呼吸器疾患，肺炎，COPD・喘息死亡を，lag timeを5種類設定し分析した。また曝露量を四分位に分け最小濃度25パーセンタイルを基準に量反応関係を調べた。SO_2曝露と死亡率との関係は引き続き，PM_7やNO_2調整後もSO_2曝露は全死因や特定疾患のリスクを増加させていた。

次に，激しい大気汚染の現代のインドで，小地域の$PM_{2.5}$濃度とAURI・ALRIの関連を評価した。2015-2016年の人口動態調査の小児55,118人の情報と，Standard DHS dataset for India in 2015-2016の曝露情報は平均$PM_{2.5}$を求めた。疾病はAURI・ALRIを使用し，解析はGEEを用い，$PM_{2.5}$の10μg/m^{3}増加や四分位毎のオッズ比と95%信頼区間を求めた。PM2。5が10μg/m^{3}増加するとAURI (OR 1。02, 95％CI:1。02-1。03), ALRI (OR 1。05, 95％CI: 1。03-1。06) と関連していた。$PM_{2.5}$への短期曝露との関連はAURI (OR 1。13, 95%CI: 1。04-1。23), ALRI (OR 1。44, 95%CI: 1。28-1。62) 共に，最低四分位群 (8。55-43。75μg/m^3)と比較して最高四分位群 (94。15-133。70 μg/m^3)で最も強い量反応関係が確認された。

高レベルの $PM_{2.5}$ に曝された 5 歳未満の小児では AURI と ALRI のオッズ比が上昇していた。世界の大気汚染経験を生かし，インドやその他アジアの国々も，安全な大気レベルを確保するため，より高い規制を実施し，緩和努力を続ける必要がある。大気汚染の歴史的データの分析，およびアジアに視野を広げた一群の大気汚染研究は，本学の博士授与に値する包括的な研究と考えられる。