

福建医科大学との研究連携協定に関する取り組み (2019年度)

古賀 康裕、蔡 国喜

Initiatives Related to the Research Collaboration Agreement with Fujian Medical University (2019)

Yasuhiro KOGA, Guoxi CAI

キーワード: 研究連携協定、PM_{2.5}、大気観測データ
 Key words: research collaboration, particulate matter 2.5, atmospheric monitoring data

はじめに

長崎県環境保健研究センターは福建医科大学と2014年から相互訪問するなど交流を深めており、2016年7月には「友好的協力関係の推進に関する研究連携協定」を締結している。

2016(平成28)年3月に策定された長崎県環境基本計画においても、「大気環境の保全、広域的汚染対策の推進のため、福建医大との間で情報交換、共同調査等を実施します。」と明記されており、締結以来、PM_{2.5}や大気汚染の健康影響に関する情報交換をはじめ連携協力に取り組んでいる。

今般、2019年の取り組みとして昨年に引き続きPM_{2.5}等の大気環境をテーマとして、長崎県と福建省の大気観測データを用いた両者の比較および大気汚染発生源に関する解析を行ったので報告する。

方法

1 大気観測データ

図1及び図2に示す各観測地点における大気観測データを交換し、相互でマッチング可能な項目を採用した。本データを用いて各エリアにおける経月変化等の比較を行った。

また、福建省は長崎県と比較して広大であるため沿岸部(A~G)と内陸部(H~J)と2つのエリアに区分した。

地点数: 長崎県18局、福建省39局

項目: PM_{2.5}, SPM or PM₁₀^{※1}, SO₂^{※2}, NO₂^{※2}, O_x^{※2}

単位: 日平均値^{※3}

期間: 2018年1月1日~2018年12月31日

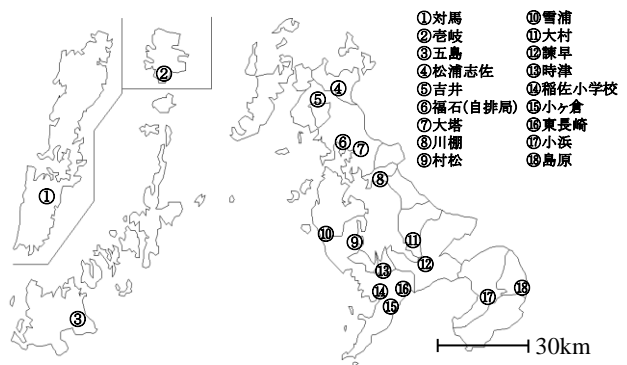


図1 長崎県の観測地点

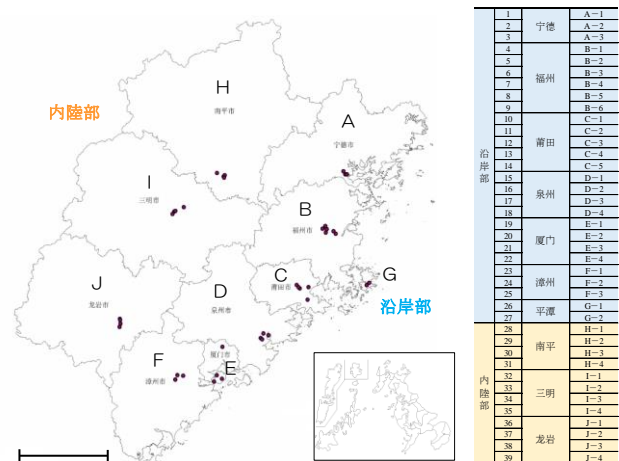


図2 福建省の観測地点

※1 SPM: 長崎県, PM₁₀: 福建省

※2 福建省データ (mg/m³) は長崎県データ (ppb) と単位を統一するために20℃及び1013hPa条件下におけるppb換算値 (参考値) として使用

※3 O_xは日最大8時間平均値を使用

2 後方流跡線解析、CWT解析

任意の時間・場所に存在している気塊について、その移動軌跡(流跡線)を気象データを用いて計算することを後方流跡線解析と呼ぶ。また、後方流跡線を大気汚染濃度等で重み付けし、大気汚染発生源地域を推定する手法にCWT (Concentration Weighted Trajectory) 解析がある。

今回、大気汚染発生源の位置を推定するため、Trajstat¹⁾を用い後方流跡線解析およびCWT解析を以下のとおり実施した。

気象データ:GDAS one-degree archive (米国 NOAA)

遡及時間:72時間

描画頻度:1時間毎

グリッド: 0.5度 x 0.5度

遡及起点:諫早局、五四北路局(福建省福州市)

起点高度:1500 m

期間:2018年1~5月

結果及び考察

1 経月変化 (各エリア平均値)

各項目の濃度推移を図3に示す。

PM_{2.5}、NO₂及びSO₂については、長崎県が福建省

に比べて低濃度を推移していた。福建省では特にPM_{2.5}及びNO₂の季節変動が大きく、冬期から春期にかけて濃度が高くなることが示された。

また、福建省の沿岸部と内陸部間にも差が見られ、人口が集中している沿岸部の方が若干高い傾向を示していたが、SO₂のみ逆転していた。これは内陸部の三明市に大規模な製鉄所が存在するため、その影響によりSO₂が高くなっていることが考えられる。

Oxについては、夏期を除き各エリア間での濃度レベルの大きな差は見られなかったため、アジア規模での広域的な汚染であることも考えられる。

なお、SPM又はPM₁₀については、PM_{2.5}と類似の挙動を示していた。

2 後方流跡線解析、CWT解析

長崎県においては春期にPM_{2.5}濃度の上昇が見られるが、その要因として中国大陸からの移流の影響が考えられる。

福建省においては冬期から春期にかけてPM_{2.5}濃度の上昇が観測されている。中国における冬期のPM_{2.5}発生要因の一つとして、石炭暖房による粉じんが挙げられるが、福建省では石炭暖房はほとんど使用されていないため、福建省外からの移流が影響している可能

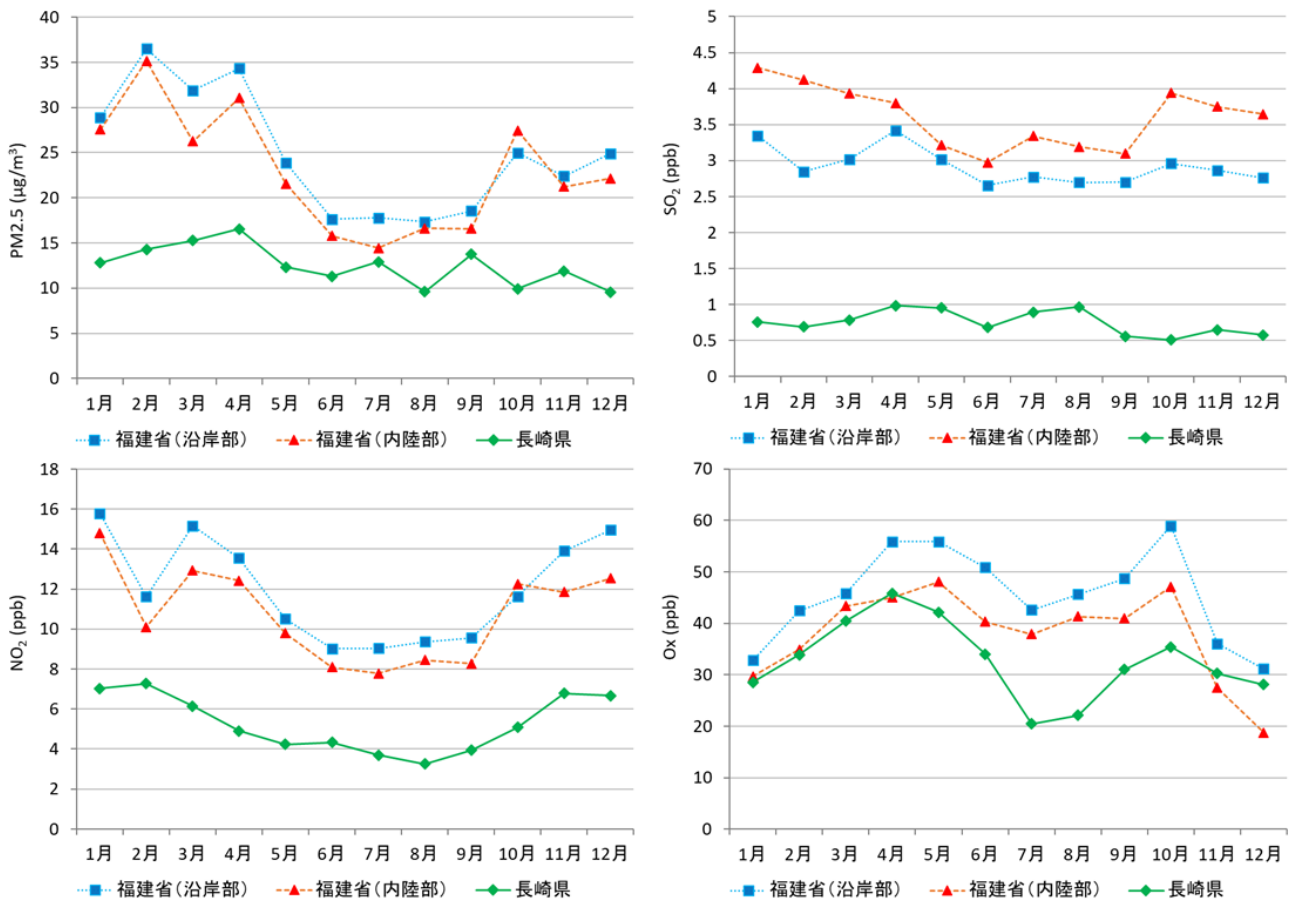


図3 各項目の経月変化(2018年)

性が考えられる。

移流の影響によりPM_{2.5}濃度が高くなっていると仮定した場合のPM_{2.5}の発生源の位置を推測するため、2018年1月から5月までの期間について、後方流跡線解析およびCWT解析を実施した。長崎県の結果を図4に、福建省の結果を図5に示す。CWT解析で得られる値が高い(赤色に近い)ほど発生源が存在する可能性が高い位置であることを示している。

長崎県においては、中国北部のCWT値が高く、中国都市部の汚染や中国とモンゴルの国境付近に広がる砂漠地域から飛来する黄砂に伴っての移流がPM_{2.5}濃度に影響を与えていることが示唆される結果となった。

福建省においては、中国北部方面のCWT値も高めであったが、それ以上に西から南西方面のCWT値が高くなっていた。近年大気汚染の深刻化が報告されて

いる南アジア^{※4}や東南アジア方面^{※5}からの移流が影響していることが推測される結果となった。

まとめ

福建医科大学との交流の中で交換した大気観測データ及び気象データを用い、発生源の推測を試みた。長崎県のPM_{2.5}濃度について、中国大陸からの越境移流の影響があることは既に報告されているところであるが、福建省についても、他地域からの移流によりPM_{2.5}濃度が上昇していることが示唆された。

中国の大気環境においては、近年改善の兆しを見せつつあるが、今後の動向に注意を払っておく必要がある。これからも福建医科大学との交流を続けることにより、東アジアの大気環境の動向を把握する一助になると思われる。

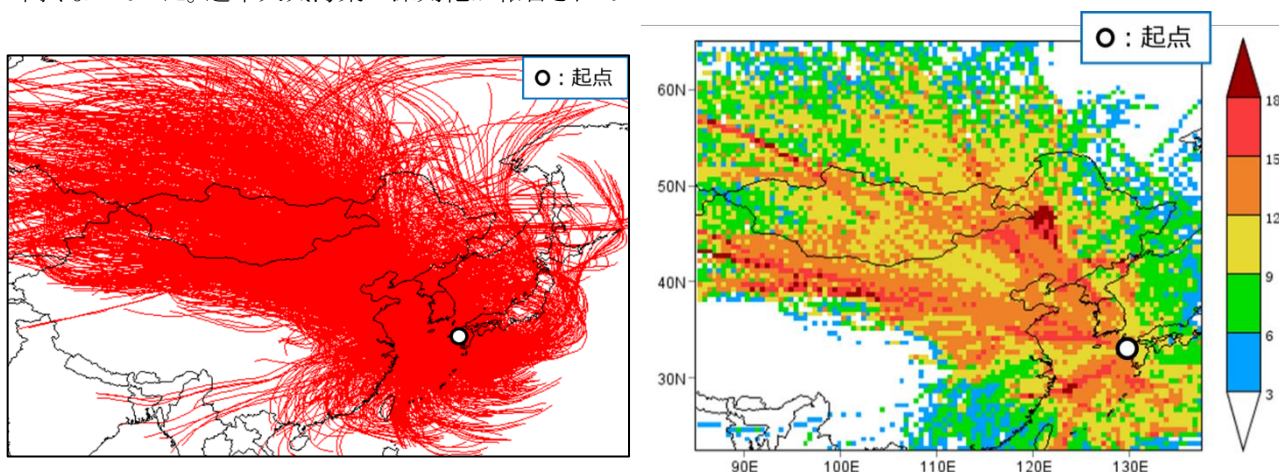


図4 長崎県(諫早局)における後方流跡線解析結果(左図)およびCWT解析結果(右図)

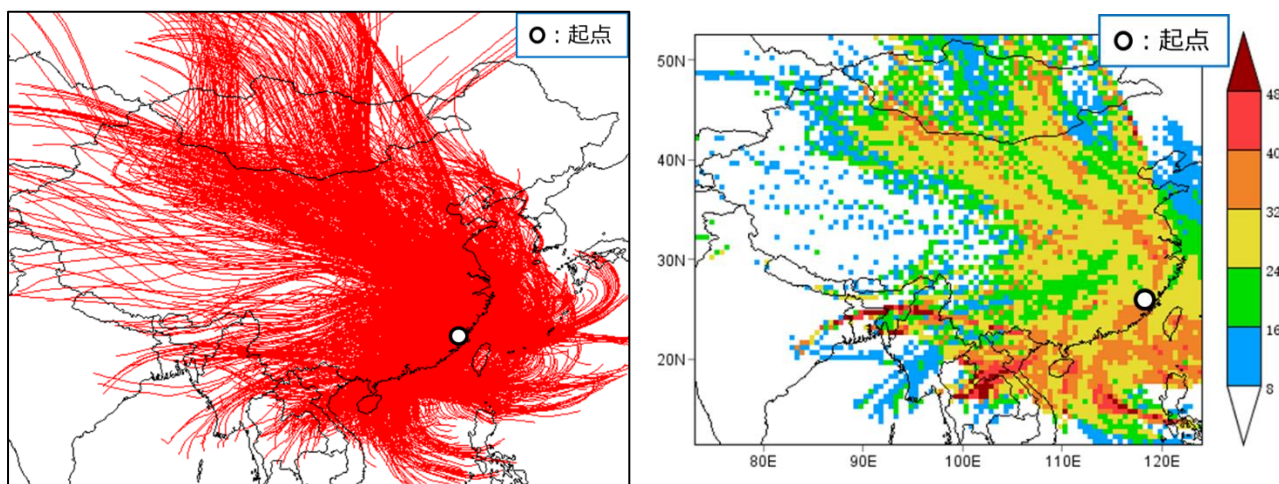


図5 福建省(福州市五四北路局)における後方流跡線解析結果(左図)およびCWT解析結果(右図)

※4 WEDGE Infinity: 今年も「世界最悪」を記録したインド・ニューデリーの大気汚染(2019.11.25) <<https://wedge.ismedia.jp/articles/-/17886>> 2020年7月9日アクセス。

※5 西日本新聞: バンコク消えた青空 大気汚染深刻、政府が対策 根付かぬマスク着用、識者危機感(2019.1.22) <<https://www.nishinippon.co.jp/item/n/480924/>> 2020年7月9日アクセス。

参 考 文 献

- 1) Y.Q. Wang, X.Y. Zhang, Roland R. Draxler:
TrajStat: GIS-based software that uses various
trajectory statistical analysis methods to identify
potential sources from long-term air pollution
measurement data, *Environmental Modelling &
Software*, **24**, 938–939 (2009).