

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		高山での大気中水銀とPMの連続観測手法の開発とレセプターモデルによる越境汚染解析			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of continuous observation methods of atmospheric mercury and particulate matter at high-altitude mountain peak and analysis of transboundary pollution by receptor model			
研究氏 代 表 者	カタカナ CC	姓)ナガフチ	名)オサム	研究期間 B	2017 ~ 2019 年
	漢字 CB	永淵	修	報告年度 YR	2019 年
	ローマ字 CZ	Nagafuchi	Osamu	研究機関名	福岡工業大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		福岡工業大学総合研究機構環境科学研究所			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>①連続観測手法の開発 大気中水銀およびPM<sub>2.5</sub>の山岳における連続観測は、現況の装置の軽量化と改良および小型バッテリー、巻き取り可能な太陽電池を使用することにより現地に人力で運搬できるシステムに改良し、可能となった。</p> <p>②レセプターモデルについて 観測地点に到達した気塊の通過経路については、空間的誤差を考慮し、観測地点を中心とする0.5°×0.5°の正方グリッドを作成し、グリッド内の0.125°ごと、合計25地点における流跡線解析を行った。この観測地を中心とする正方グリッドを100m a. s. l. から3,000m a. s. l. までの100mごとで解析を行うことにより、高度での誤差を考慮した。これらの合計750地点での後方流跡線解析は、NOAAで公開されているHysplit4モデルと気象データを用いて解析を行った。hysplit4モデルは、R言語(ver. 3.6.2)で公開されているパッケージソフトのOpenairのプログラムを改良し、到達121時間まで1時間ごとに遡行し解析を行った。これらの解析プログラム処理には、統計数理研究所のスーパーコンピュータシステム(HPE SGI 8600, Red Hat Linux)を用いた。さらに、各国や地球規模での汚染排出量のグリッドデータを用いて、気塊の各通過地点と、その地点での汚染物質の排出量を算出し、遡行時間ごとの気塊が受けた排出量を合算することにより、観測地点に到達した汚染物質のフラックス量を算出した。解析で用いたHgの排出量グリッドは、AMAPでthe UNEP 2013 Global Mercury Assessmentで公開された情報から、2010年の人為的発生源からの大気への世界的なHg放出量を用いて解析を行った。後方流跡線解析の遡行時間ごとの緯度経度とHg排出量のGISデータからArcGIS(ver. 10.4.1)で到達大気塊が持つHgフラックス量を計算した。この結果から、山岳の標高毎にどの国からの影響があるかを明らかにでき、時系列での越境汚染の割合も算出可能となった。</p>					
キーワード FA	水銀	PM2.5	後方流跡線解析	GIS	

(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 <sup>GB</sup>	2012年と2017年の秋季の自由対流圏に属する乗鞍観測所で観測した大気中水銀の動態							
	著者名 <sup>GA</sup>	中澤暦、永淵修他5名	雑誌名 <sup>GC</sup>	環境科学会誌					
	ページ <sup>GF</sup>	182~192	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	9	巻号 <sup>GD</sup>	32
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

欧文概要 <sup>EZ</sup>

Continuous observation in the mountains of atmospheric mercury and PM2.5 became possible by improving and reducing the weight of existing equipment and using a small battery and windable solar cell to a system that can be transported manually to the site.

Regarding the pathway of the air mass that arrived at the observation point, a 0.5° × 0.5° square grid centered on the observation point was created, in view of spatial errors, and the total 25 points in at every 0.125° in the grid was created.

Backward trajectory analysis was performed on a square grid centered on this observation point every 100m from altitude from 100m to 3000m, in view of the altitude error. The backward trajectory analysis at a total of 750 locations was performed using the hysplit4 model and weather data published at NOAA. The hysplit4 model improved the openair program of the package software released in the R language (ver. 3.6.2), and analyzed it retroactively every hour until it reached 121 hours. A supercomputer system of the Institute of Statistical Mathematics (HPE SGI 8600, Red Hat Linux) was used for processing these analysis programs. In addition, using the grid data of pollutant emissions from each country and the global scale, each passage point of the air mass and the pollutant emissions at that point are calculated, and the emissions received by the air mass at each retrospective time are calculated. The Hg emissions grid used in the analysis was analyzed using information published in the UNEP 2013 Global Mercury Assessment on AMAP and using global Hg emissions from the anthropogenic sources into the atmosphere in 2010. From the GIS data of the latitude and longitude and the Hg emission amount for each backward time in the backward trajectory analysis, the Hg flux amount of the arriving air mass was calculated by ArcGIS (ver. 10.4.1). From these results, it was possible to clarify which country affected each elevation, and to calculate the time-series cross-border pollution rate.