

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		福島第一原発事故に伴う放射性物質モニタリングポストデータの時空間クラスターの検討			
研究テーマ (欧文) AZ		Detection of space-time cluster for radiation monitoring post data after the Fukushima Daiichi nuclear disaster.			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)イシオカ	名)フミオ	研究期間 B	2014 ~ 2015年
	漢字 CB	石岡	文生	報告年度 YR	2015 年
	ローマ字 CZ	Ishioka	Fumio	研究機関名	岡山大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		岡山大学大学院環境生命科学研究科・准教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>東京電力福島第一原子力発電所事故により大量の放射性物質が環境中に放出された。それいに伴い、現在、関係府省、自治体、原子力事業者等が連携し、放射線量のモニタリングを実施している。本研究は、原子力規制委員会放射線モニタリング情報(http://radioactivity.nsr.go.jp/map/ja/)で公開されている固定点(モニタリングポスト)の地上 1m の高さで測定された 10 分毎の空間線量率($\mu\text{Sv/h}$)を用いて、有意に高い値を示す集積領域(クラスター)を検出することを目的とする。</p> <p>モニタリングポストは、福島県の中心に広範囲に設置され、数年間に渡って継続的に線量率を測定している。このようなデータを扱うためには、空間的配置と時間を同時に捉える「時空間クラスター」を検討しなくてはならない。本研究では、時空間内におけるある領域内の地点に起きた現象が偶然によるものか否かを検定しながら、データの位相的な構造に基づいてクラスターを検出する「Echelon 空間スキャン統計量」を用いて解析を行った。</p> <p>本研究期間に行った解析結果の一例を以下に示す。対象地域は、政府によって原則立ち入りを禁止されている「帰還困難区域」とし、対象期間は 2012 年 4 月 1 日から 2015 年 3 月 31 日までの 3 年間とした。また、実際のデータは、その期間に計測された空間線量率の日平均値を用いた。</p>					
<p>図(上)のグラフは、横軸に「時間」、縦軸にクラスターと同定された「モニタリングポストの識別番号」を表しており、また、グラフ内の矢印はそのモニタリングポストがクラスターと同定された期間を示している。例えば、識別番号 82 番の位置に設置されたモニタリングポストは、2012 年 4 月から 2012 年 8 月までクラスターと同定された。図(下)は、それぞれ 2012 年 8 月時点、2013 年 12 月時点、2015 年 3 月時点におけるクラスターの位置を地図上にプロットしている。これらの結果より、時間の経過とともにクラスター領域数は減少していくことが示され、さらにはクラスターの位置がおおよそ原発周辺と原発北西部の 2 か所に分かれていく様子が見て取れた。</p>					
キーワード FA	空間スキャン統計量	Echelon 解析	モニタリングポスト	空間線量率	

(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}	空間集積検出手法に基づいた福島第一原発事故に伴う放射性物質のクラスター検出について							
	著者名 ^{GA}	石岡文生, 栗原考次	雑誌名 ^{GC}	統計数理研究共同研究レポート 343「環境・生態データと統計解析(2)」					
	ページ ^{GF}	21 ~ 38	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	放射線量モニタリングポストデータに対する時空間集積性の検討							
	著者名 ^{GA}	石岡文生, 栗原考次	雑誌名 ^{GC}	日本分類学会 第 33 回大会予稿集					
	ページ ^{GF}	14 ~ 17	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Space-time clustering for radiation monitoring post data based on hierarchical structure							
	著者名 ^{GA}	Fumio Ishioka, Koji Kurihara	雑誌名 ^{GC}	Conference of the International Federation of Classification Societies IFCS-2015(Book of Abstracts)					
	ページ ^{GF}	345 ~ 346	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	Detection of cluster for monitoring data based on scan statistic							
	著者名 ^{GA}	Fumio Ishioka, Koji Kurihara	雑誌名 ^{GC}	The 9th Conference of the Asian Regional Section of the International Association for Statistical Computing, IASC-ARS2015					
	ページ ^{GF}	35	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}	エシェロン解析を利用した放射線量モニタリングポストデータの時空間クラスターの検討							
	著者名 ^{GA}	石岡文生, 栗原考次	雑誌名 ^{GC}	統計数理研究共同研究レポート 354「環境・生態データと統計解析(3)」					
	ページ ^{GF}	53 ~ 64	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	

欧文概要 EZ

After a massive amount of radioactive material was released into the environment by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant (NPP) accident, the Japanese government inaugurated the Comprehensive Radiation Monitoring Plan. Accordingly, environmental radioactivity level surveys by the respective government ministries and agencies have been conducted using data from monitoring posts.

The aim of this study was to identify a significant high-contaminant cluster for mean monthly radiation air dose rates in the difficult-to-return zone of the Fukushima Prefecture. The study covered the period from April 2012 to March 2015 and used a spatial scan statistic based on echelon analysis. Spatial scan statistic is a popular method used in disease surveillance for the detection of disease clusters. This statistical approach can detect clusters of any size located anywhere in a study region. In addition, it enables us to represent the temporal evolution of cluster regions that are expanding, shifting, merging, dividing, and so on.

The space-time cluster obtained by our study can be considered from two perspectives. From the geographical perspective, the locations identified were not always around the NPP; some were near the NPP, but a few were far from the NPP. From the temporal perspective, the cluster had a decreasing number of cluster locations as time advanced. At the end of the study period, its shape was divided between the areas surrounding the NPP and the direction northwest from the NPP, with a few areas forming part of the cluster throughout the study period.