

福建医科大学との研究連携協定に関する取り組み (2017年度)

田中 雄規、蔡 国喜、國光 健一、森 淳子

The measure concerning the research collaboration between Fujian Medical University and Nagasaki prefectural institute of environment and public health (2017)

Yuki TANAKA, Guoxi CAI, Kenichi KUNIMITSU, Atsuko MORI

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。

また、2016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、2017年の取り組みとしてPM_{2.5}をテーマに長崎県と福建省の大気観測データを用いて両者の比較を行ったので報告する。

方法

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整理及び単相関解析を行った。

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}・Ox^{※2}

単位:日平均値^{※3}

期間:2016年1月1日~2016年10月31日^{※4}

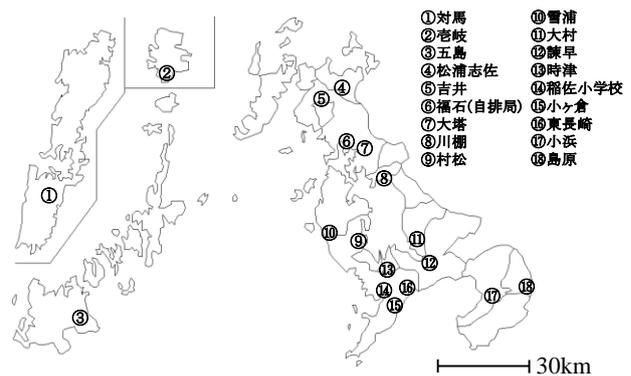


図1 長崎県の観測地点

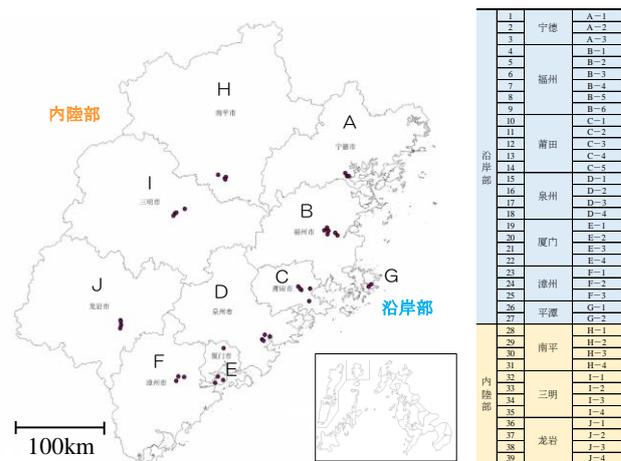


図2 福建省の観測地点

※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 Oxは日最大8時間平均値を使用

※4 長崎県は参考として2016年11月1日~2016年12月31日のデータも使用

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}、SO₂及びNO₂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ることが示されたが、この各エリアの差については、人口分布、自動車交通量や冬季の暖房使用等様々な背景があり、地域特性によるものが大きいと推察される。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。これは各地域の公害防止対策の状況にも着目すべきと考える。

Oxについては、長崎県で季節性的変動が顕著に現れていたが、春季を除き各エリア間で濃度レベルの大きな差は見られなかったため、アジア規模の広域的汚染の可能性にも留意したい。

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 PM_{2.5}と他項目の単相関解析

PM_{2.5}日平均値とSPM or PM₁₀、SO₂、NO₂の日平均値及びOx最大8時間平均値の相関係数を表2に

示す。解析方法はspearman順位相関を用いた。

SPM又はPM₁₀については、本解析においてもほぼ全ての測定局においてPM_{2.5}と高い相関を示していることが確認された。

SO₂及びNO₂については、相関係数0.6以上となる地点が散見されるものの、特徴的な相関は見られなかった。さらに、自動車排気ガスの成分指標とされるNO₂にあつては、自排局である福石局 (長崎県) の解析結果によると相関はむしろ低いいため、NO₂ガスが直接PM_{2.5}に粒子化している可能性は本解析では示唆されなかった。

Oxについては、福建省では7~9月に0.848~0.591と高い相関が見られたのが特徴的であった。また、長崎県においても7~9月に0.6以上の地点が多数見られた。

本解析は基礎的な評価方法の一つであるが、環境中のPM_{2.5}発生メカニズムは多様 (直接排出・二次生成) であり、特に大気化学反応を経由して二次生成する場合、気象条件等複数の因子が寄与していることに留意すべきである。

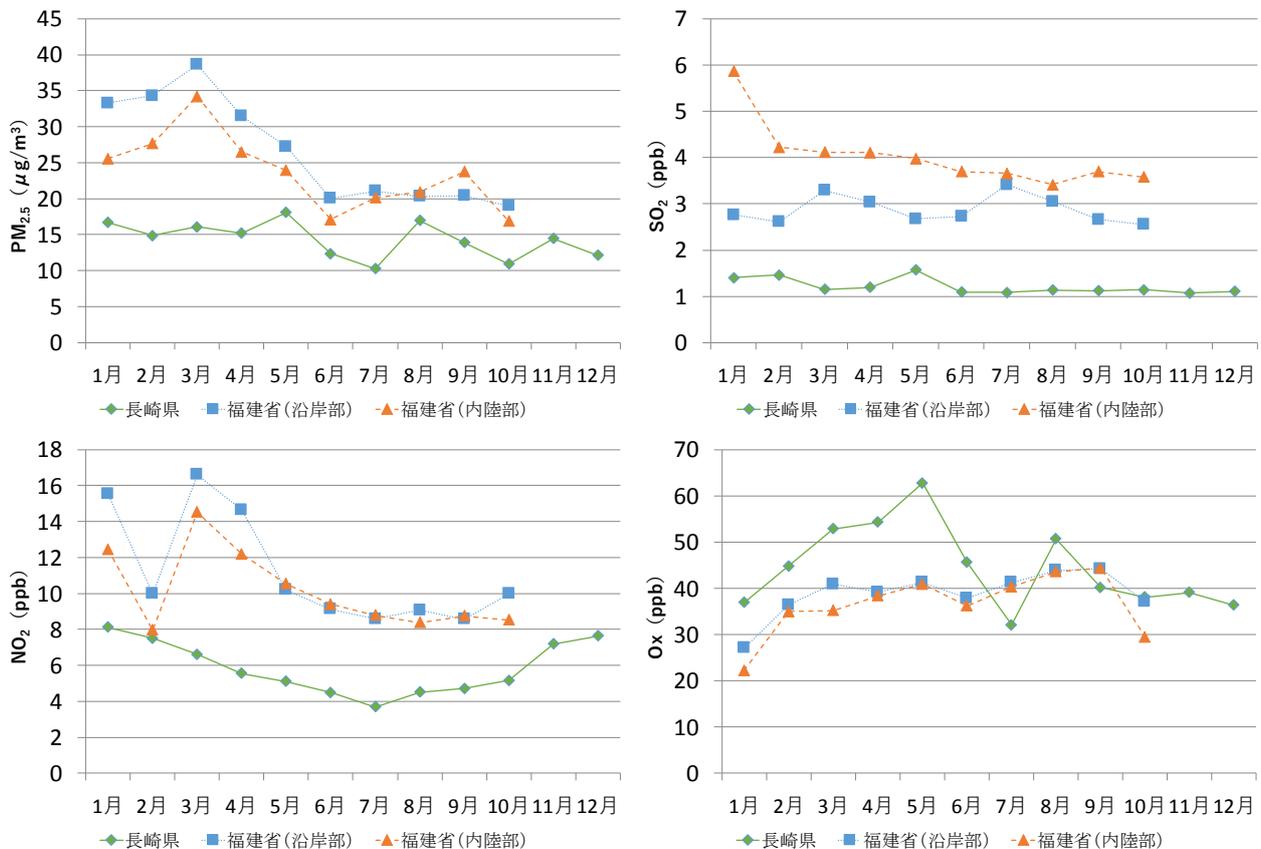


図3 各項目の経月変化(2016年)

表1 PM_{2.5}と他項目の相関係数

観測地点	SPM(長崎県)				PM ₁₀ (福建省)				SO ₂				NO ₂				Ox			
	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月	1~3月	4~6月	7~9月	10~12月
長崎県	諫早	0.928	0.916	0.960	0.828	0.375	0.663	0.394	0.298	0.438	0.355	0.436	0.498	0.201	0.603	0.708	0.155			
	島原	0.902	0.914	0.945	0.882	0.522	0.143	-0.158	0.162	-	-	0.307	0.501	0.156	0.463	0.627	0.116			
	大村	0.919	0.950	0.935	0.899	0.387	0.527	0.573	0.455	0.389	0.272	0.449	0.502	0.277	0.580	0.731	0.132			
	川棚	0.916	0.944	0.945	0.907	0.254	0.610	0.127	0.259	0.274	0.292	0.617	0.373	0.225	0.657	0.626	0.317			
	時津	0.890	0.934	0.917	0.935	0.309	0.565	0.590	0.100	0.404	0.294	-	0.371	0.212	0.595	0.649	0.275			
	雪浦	0.929	0.831	0.905	0.876	0.452	0.500	0.517	0.370	0.343	0.388	0.603	0.237	0.275	0.593	0.669	0.349			
	松浦志佐	0.948	0.946	0.917	0.887	0.398	0.645	0.592	0.343	0.232	0.278	0.321	0.296	0.393	0.609	0.600	0.449			
	対馬	0.944	0.886	0.933	0.888	0.575	0.536	0.716	0.429	-	0.261	0.448	0.160	0.511	0.538	0.560	0.501			
	壱岐	0.944	0.916	0.920	0.917	0.448	0.593	0.536	0.492	0.340	0.291	0.368	0.263	0.506	0.660	0.580	0.432			
	五島	0.933	0.932	0.848	0.821	0.517	0.606	0.576	0.279	0.347	0.328	0.471	0.264	0.538	0.659	0.640	0.520			
	小浜	0.917	0.887	0.915	0.858	0.597	0.571	0.383	0.418	0.454	0.272	0.553	0.224	0.311	0.534	0.747	0.240			
	小ヶ倉	0.901	0.908	0.899	0.904	-	-	-	-	0.260	0.274	0.495	0.409	0.425	0.572	0.641	0.394			
	稲佐	0.942	0.917	0.912	0.889	0.537	0.617	0.394	0.278	0.300	0.363	0.328	0.428	0.277	0.530	0.627	0.217			
	村松	0.949	0.918	0.873	0.890	0.311	0.597	0.527	0.403	0.292	0.354	0.508	0.421	0.302	0.522	0.588	0.262			
	東長崎	0.935	0.941	0.927	0.920	-	-	-	-	0.303	0.390	0.472	0.513	0.179	0.528	0.670	0.071			
福石	0.948	0.864	0.937	0.800	0.108	0.560	0.405	0.237	0.276	0.371	0.559	0.368	-	-	-	-				
大塔	0.882	0.835	0.945	0.938	0.403	0.326	0.381	0.359	0.301	0.267	0.611	0.431	0.353	0.624	0.651	0.178				
吉井	0.962	0.967	0.957	0.923	0.481	0.542	0.503	0.321	0.254	0.171	0.360	0.327	0.406	0.657	0.613	0.407				
福建省(沿岸部)	A-1	-	0.884	-	-	0.378	0.321	-	-	0.255	-0.030	-	-	0.168	0.848	-	-			
	A-2	0.911	0.892	0.907	-	0.559	0.294	0.299	-	0.385	0.242	0.492	-	0.042	0.335	0.762	-			
	A-3	0.910	0.926	0.925	-	0.680	0.340	0.179	-	0.315	0.197	-	-	0.052	0.176	0.782	-			
	B-1	0.912	0.853	0.898	-	0.668	0.636	0.587	-	0.375	0.171	0.576	-	0.476	0.513	0.803	-			
	B-2	0.899	0.922	0.844	-	0.578	0.190	0.400	-	0.508	0.327	0.595	-	0.020	0.154	0.843	-			
	B-3	0.912	0.866	-	-	0.757	0.489	-	-	0.450	0.459	-	-	0.293	0.237	-	-			
	B-4	0.847	0.890	0.804	-	0.513	0.639	0.421	-	0.495	0.443	0.387	-	0.101	0.306	0.810	-			
	B-5	0.882	0.851	0.873	-	0.657	0.401	0.197	-	0.436	0.468	0.578	-	0.269	0.294	0.817	-			
	B-6	0.914	0.835	0.884	-	0.240	0.080	0.356	-	0.580	0.464	0.688	-	0.007	0.090	0.751	-			
	C-1	0.889	0.882	0.903	-	0.306	0.050	0.093	-	0.421	0.597	0.680	-	0.282	0.329	0.602	-			
	C-2	0.874	0.809	0.877	-	0.722	0.420	0.575	-	0.565	0.500	-	-	0.208	0.179	-	-			
	C-3	0.917	0.912	0.931	-	0.471	0.274	0.421	-	0.115	0.203	0.536	-	0.457	0.290	0.859	-			
	C-4	0.910	0.830	0.865	-	0.575	0.303	0.352	-	0.508	0.376	0.750	-	0.172	0.220	0.758	-			
	C-5	0.882	0.842	0.829	-	0.533	0.573	0.569	-	0.589	0.355	0.518	-	0.185	0.467	0.742	-			
	D-1	0.935	0.816	0.818	-	0.392	0.233	0.574	-	0.303	0.110	0.487	-	0.648	0.450	0.753	-			
	D-2	0.934	0.867	0.880	-	0.578	0.454	0.475	-	0.530	0.682	0.657	-	0.333	0.319	0.738	-			
	D-3	0.917	0.892	0.877	-	0.574	0.441	0.353	-	0.455	0.678	0.561	-	0.262	0.062	0.649	-			
	D-4	0.953	0.924	0.847	-	0.544	0.279	0.085	-	0.454	0.605	0.631	-	0.375	0.229	0.654	-			
	E-1	0.851	0.852	0.842	-	0.539	0.064	0.697	-	0.317	0.624	0.663	-	0.398	0.610	0.779	-			
	E-2	0.934	0.890	0.962	-	0.574	0.176	0.747	-	0.334	0.243	0.561	-	0.259	0.086	0.701	-			
E-3	0.974	0.970	-	-	0.694	0.974	-	-	0.403	0.544	-	-	0.528	0.508	-	-				
E-4	0.868	0.831	0.802	-	0.595	0.732	0.801	-	0.501	0.669	0.720	-	0.054	0.272	0.828	-				
F-1	0.964	0.926	0.880	-	0.652	0.426	0.617	-	0.439	0.394	0.579	-	0.436	0.599	0.774	-				
F-2	0.880	0.550	0.585	-	0.661	0.040	-0.089	-	0.524	0.427	0.261	-	0.143	0.459	0.591	-				
F-3	0.921	0.839	0.899	-	0.703	0.511	0.584	-	0.550	0.540	0.491	-	0.267	0.436	0.800	-				
G-1	0.798	0.889	0.719	-	0.075	0.066	0.129	-	0.287	0.369	0.447	-	0.454	0.478	0.650	-				
G-2	0.889	0.883	0.855	-	0.508	0.022	0.215	-	0.448	0.159	0.173	-	0.387	0.487	0.599	-				
福建省(内陸部)	H-1	0.903	-	0.969	-	0.070	-	0.341	-	0.402	-	0.774	-	0.335	-	0.777	-			
	H-2	0.821	0.946	0.972	-	-0.019	0.449	0.554	-	0.383	0.530	0.672	-	0.555	0.424	0.760	-			
	H-3	0.941	0.944	0.942	-	0.060	-0.138	0.600	-	0.618	0.536	0.633	-	0.350	0.312	0.771	-			
	H-4	-	0.947	0.960	-	0.822	0.749	0.392	-	-	0.637	0.512	-	-	-	-	-			
	I-1	0.938	-	-	-	0.746	-	-	-	0.526	-	-	-	0.282	-	-	-			
	I-2	0.928	0.894	0.902	-	0.668	0.517	0.402	-	0.673	0.626	0.532	-	0.113	0.053	0.763	-			
	I-3	0.943	0.905	0.913	-	0.381	0.419	0.405	-	0.738	0.535	0.506	-	0.248	0.163	0.781	-			
	I-4	0.922	0.848	0.939	-	0.670	0.684	0.564	-	0.695	0.447	0.844	-	0.138	0.194	0.699	-			
	J-1	0.931	0.893	0.950	-	0.702	0.602	0.557	-	0.514	0.679	0.822	-	0.244	0.465	0.804	-			
	J-2	0.917	0.927	0.956	-	0.676	0.625	0.612	-	0.608	0.586	0.771	-	0.212	0.417	0.772	-			
	J-3	0.913	0.942	0.964	-	0.763	0.748	0.557	-	0.326	0.520	0.525	-	0.222	0.465	0.774	-			
	J-4	0.903	0.873	0.902	-	0.676	0.657	0.324	-	0.481	0.543	0.759	-	0.146	0.440	0.753	-			

0.8以上 0.8~0.6 0.6~0.4 0.4未満

まとめ

2016年の研究連携協定の締結以来、両者の交流を深める中、2017年は大気観測データの交換及び評価を試みた。対象期間が10ヶ月分と範囲は限られたが、相互の大気環境の特徴を捉えるいい機会となった。

2018年以降も交流を重ね、本稿で推察される要因・背景について精査を行い、両県省の大気汚染防止対策に繋げていきたいと考える。

また、PM_{2.5}以外のテーマも視野に取り入れ、東アジア地域の広域的汚染対策に活かしていきたい。