

平成19年度環境大気常時監視結果

普天間朝好, 与儀和夫

The results of air pollution monitoring in Okinawa FY2007

Tomoyoshi FUTENMA, Kazuo YOGI

要旨：近年、九州地区で光化学オキシダント濃度の上昇傾向が懸念されている。平成19年度の大気常時監視結果から県内の光化学オキシダント高濃度日について後方流跡線解析を行った結果、大陸からの移流の影響が伺われた。また、平成19年2月から国際通りで実施され始めたトランジットモールにより松尾自排局で大幅な濃度低下が観測された。

Key words：大気常時監視, 光化学オキシダント, 後方流跡線解析

I はじめに

県内では平成19年度に一般局8局と自排局4局の大気常時監視局で測定を実施した。

測定項目のうち光化学オキシダント(Ox)は平成18年度に九州地区で10年ぶりの注意報が発令され、その後も九州地区で広域的に注意報発令が散発したが、県内では平成19年度までOx注意報発令にはいたっていない。

県内の平成19年度大気常時監視局測定結果について、近年、九州地域で濃度の上昇傾向が懸念されているオキシダント濃度の傾向を中心にとりまとめた。

また、国際通りで平成19年2月11日から実施されている歩行者優先道路(トランジットモール)により松尾局の測定結果に変化が見られた。

表1 県内の大気常時監視局

測定局名	測定地点	測定項目
名護局	北部福祉保健所	SO ₂ , NO _x , SPM
与那城局	桃原公民館	SO ₂ , NO _x , SPM, O _x
沖縄局	中部福祉保健所	SO ₂ , NO _x , SPM, O _x
西原局	西原町社会福祉協議会	SO ₂ , NO _x , SPM
那覇局	中央保健所	SO ₂ , NO _x , SPM, O _x , CO, HC
糸満局	糸満市願寿館	SO ₂ , NO _x
宮古局	宮古福祉保健所	SO ₂ , NO _x , SPM
石垣局	石垣市役所	SO ₂ , NO _x , SPM
与儀自排局	那覇市教育委員会	NO _x , SPM, CO
知花自排局	知花公民館	NO _x , SPM, CO
牧港自排局	国道58号線	NO _x , SPM, CO
松尾自排局	国際通り	NO _x , SPM, CO

表2 平成19年度 大気常時測定局測定結果一覧(達成は○, 非達成は×, 測定時間6000未満は(), また二酸化窒素について0.04~0.06の範囲内は△で示す。)

項目	二酸化硫黄			一酸化窒素			二酸化窒素			窒素酸化物			一酸化炭素			オキシダント						非メタン炭化水素				メタン		浮遊粒子状物質								
	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間2%除外値	年平均値	日平均値の年間98%値	年平均値	日平均値の年間98%値	年平均値	日平均値の年間98%値	年平均値	日平均値の年間2%除外値	昼間測定日数	昼間測定時間	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数と時間数	昼間の1時間値が0.12ppmを超えた日数と時間数	昼間の1時間値が0.20ppmCを超えた日数と割合	6-9時における年平均値	6-9時3時間平均値が0.20ppmCを超えた日数と割合	6-9時3時間平均値が0.31ppmCを超えた日数と割合	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間2%除外値	年平均値	1時間値の最高値	日平均値の年間2%除外値											
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm			日数	時間	日数	時間	ppm	ppmC	日数	割合(%)	日数	割合(%)	ppmC	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³									
一般測定局	那覇市 那覇	0.002	○	0.039	○	0.007	0.005	0.015	0.011	○	0.023	0.016	0.033	0.4	○	0.8	366	5465	1	×	1	0	0	0.020	0.17	67	21.5	26	8.3	1.78	0.042	○	0.175	○	0.075	
	宮古島市 平良	(0.003)	○	(0.026)	○	0.005	0.001	0.005	0.002	○	0.008	0.003	0.014																	0.030	×	0.247	○	0.064		
	石垣市 石垣	0.005	○	0.039	○	0.013	(0.004)	(0.014)	(0.006)	○	(0.019)	(0.010)	(0.032)																		0.024	×	0.234	○	0.054	
	名護市 名護	0.000	○	0.016	○	0.002	0.002	0.008	0.005	○	0.011	0.008	0.017																		0.019	○	0.112	○	0.050	
	沖縄市 沖縄	0.000	○	0.011	○	0.003	0.003	0.011	0.008	○	0.017	0.011	0.022	366	5487	27	×	127	0	0	0.028											0.023	○	0.157	○	0.062
	金武町 金武	(0.003)	○	(0.018)	○	(0.009)	(0.002)	(0.005)	(0.003)	○	(0.006)	(0.005)	(0.009)																		(0.026)	×	(0.205)	○	(0.060)	
	うるま市 与那城	0.002	○	0.014	○	0.004	0.000	0.001	0.001	○	0.003	0.001	0.003	352	5252	40	×	274	0	0	0.035											0.018	○	0.236	○	0.040
	西原町 西原	0.002	○	0.014	○	0.004	0.005	0.029	0.007	○	0.018	0.011	0.040																		0.018	×	0.261	○	0.049	
糸満市 糸満	0.003	○	0.015	○	0.007	0.003	0.010	0.005	○	0.014	0.008	0.020																		-	-	-	-	-		
自排局	那覇市 与儀				0.017	0.059	0.018	○	0.039	0.035	0.095	0.7	○	1.5																	0.024	×	0.277	○	0.058	
	那覇市 松尾				0.034	0.078	0.029	△	0.060	0.063	0.127	0.7	○	1.4																		0.024	○	0.138	○	0.062
	浦添市 牧港				0.014	0.043	0.014	○	0.036	0.028	0.061	0.4	○	0.9																		0.028	×	0.212	○	0.067
	沖縄市 知花				0.016	0.043	0.016	○	0.034	0.031	0.073	(0.6)	○	(1.1)																						
環境基準			0.1	0.04					0.04~0.06				10																		0.2	0.1				

II 調査方法

県内の平成 19 年度大気常時監視局及び測定項目を表 1 に示す。平成 18 年度まで測定していた一般局の浦添局と金武局が平成 19 年 4 月と平成 19 年 9 月に廃止されたため、一般局 8 局と自排局 4 局の計 12 局で測定を実施した。

大気常時監視局で測定された測定結果は電話回線により 1 時間毎にデータが収集される。本研究のデータサーバーに蓄積された 1 時間値データにより解析を行った。

また、後方流跡線解析は米国海洋大気圏局 (NOAA) の HP で公開されているソフトウェアを用いて行った。

III 結果および考察

1. 大気常時監視測定結果の概要

平成 19 年度の大気常時監視測定結果の総括を表 2 に示す。平成 19 年度は SPM の 1 時間値が 6 局で $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過したが、殆どが黄砂の影響と考えられた。

また、Ox 濃度は 3 局とも環境基準値を超過したが全国の一般局における Ox の環境基準達成率は平成 18 年度で 0.1% 程度であり、全国的な傾向として環境基準が達成できない状況が続いている¹⁾。その他の項目については環境基準値が達成されていた。

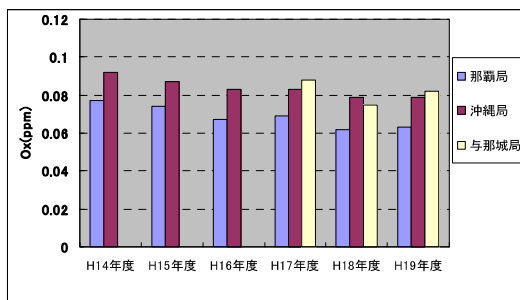


図 1 県内 Ox 濃度の昼間 1 時間値の最高値

2. 光化学オキシダント測定結果

平成 14 年度から平成 19 年度の県内 Ox 濃度の昼間の 1 時間値の最高値は図 1 に示すとおりであり、3 局とも過去 5 年間の最高値の推移は概ね横ばいであり、環境基準値以上で推移しているが、注意報発令濃度には達していない状況が続いている。過去 5 年間の月毎の Ox 濃度最高値を図 2 に示す。月ごとの Ox 濃度最高値は夏季(7,8 月)に低下し、秋季から上昇し始め春季に高濃度となる傾向が見られた。

既報²⁾のとおり、県内の Ox 濃度は郊外に位置する与那城局で最も高く、都市部の沖縄局と那覇局の方が低い傾向にある。これは発生源から排出された NO による Ox の消費が原因と考えられる。そこで、平成 19 年度の測定結果について、潜在的な Ox 濃度を評価するためにポテンシャルオキシダント

ト (PO) を算出した。PO の計算式は

$$[\text{PO}] = [\text{Ox}] + [\text{NO}_2] - \alpha [\text{NO}_x] \quad \alpha = 0.1$$

を用いた。

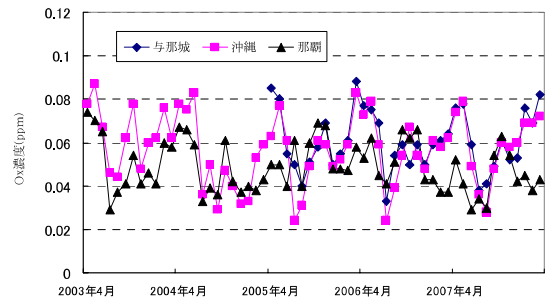


図 2 昼間の Ox 濃度月間最高値 (H15 年度～H19 年度)

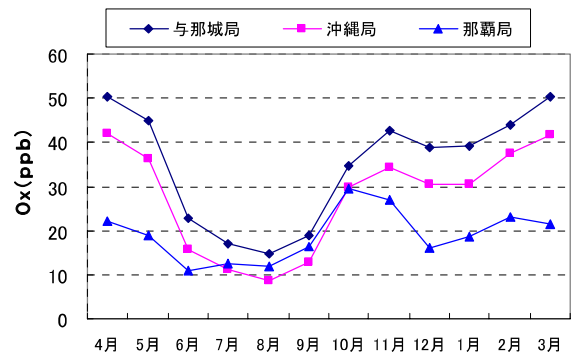


図 3 平成 19 年度月平均 Ox 濃度

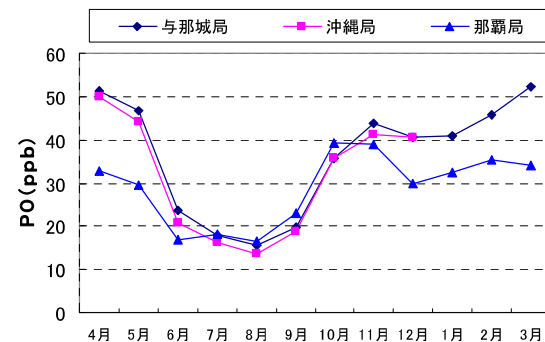


図 4 平成 19 年度月平均 PO 濃度

平成 19 年度の 3 局の Ox 濃度及び PO の月平均値を図 3 及び図 4 に示す。Ox 濃度と比較して PO では差が小さく、3 局の潜在的な Ox 濃度に大差が無いものと考えられる。この結果から県内では NO による消費の影響が大きく、地域的な Ox 生成の影響は小さいものと考えられた。

県内の Ox 測定局のうち NOx 濃度が最も低く、地域的な影響の少ない与那城局の平成 19 年度測定結果から Ox 濃度が 70ppb 以上を記録した高濃度日を抽出し、その要因を検討した。Ox 濃度の上昇要因としては、①地域的な生成、②成層圏からの降下、③周辺地域からの移流が要因として挙げられる。島嶼県で周辺を海に囲まれ、大規模な

発生源が存在しない本県では主に②と③が高濃度の要因と考えられる。

そこで、高濃度日について NOAA のHP を用いて後方流跡線解析を行った。また、Ox 最高値と SO₂ 最高値の高濃度日と月間平均値の比較を行った。高濃度日(13日)について結果は表3に示すとおりであり、後方流跡線解析は全て大陸からの移流を示していた。これらの結果から、県内の高濃度事例については大陸からの大気移流による影響が大きい可能性が考えられた。また、SO₂ 濃度の最高値は2日(5/19, 3/29)を除いて日最高値の月平均値より高く、SO₂ にも大陸からの移流影響が考えられた。

表3 Ox高濃度日のSO₂最高濃度と後方流跡線解析

	最高値		日最高値の月平均値		後方流跡線解析
	Ox	SO ₂	Ox	SO ₂	
4月16日	76	5			大陸性
4月26日	73	5	58	2.8	大陸性
4月27日	73	3			大陸性
5月2日	78	4			大陸性
5月6日	84	2			大陸性
5月7日	88	3	58	3.1	大陸性
5月8日	73	6			大陸性
5月9日	75	5			大陸性
5月19日	75	3			大陸性
1月10日	76	4	44	2.4	大陸性
3月26日	72	5			大陸性
3月28日	82	5	59	3.6	大陸性
3月29日	74	2			大陸性

単位: ppb

3. トランジットモールの低減降下

国際通りにおいて2007年2月11日から毎週日曜日に正午から午後6時まで一般車両の通行を禁止し歩行者優先道路とする「トランジットモール」が行われている。このトランジットモールの時間帯の松尾局のNO、NO₂、CO濃度は実施前5週間の日曜日と実施後7週間の日曜日平均値(1月～3月)の比較結果を図5～図7に示す。

また、実施前5週間と実施後7週間について日曜日の13時～18時の1時間値の平均値の比較を表4に示す。トランジットモールの実施時間帯(13時～18時)について大幅な濃度低減が認められた。

表4 トランジットモール実施前後の比較
(日曜日の13時～18時の1時間値の平均値)

	NO(ppb)	NO ₂ (ppb)	CO(ppm)
実施前(5週平均)	46.8	46.1	0.8
実施後(7週平均)	4.5	13.9	0.4

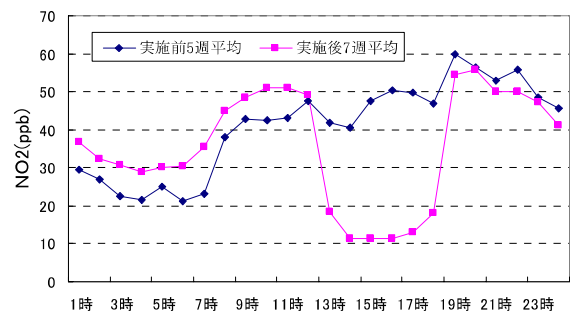


図5 トランジットモール実施前後のNO₂濃度

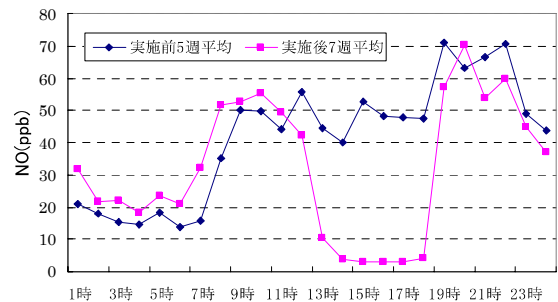


図6 トランジットモール実施前後のNO濃度

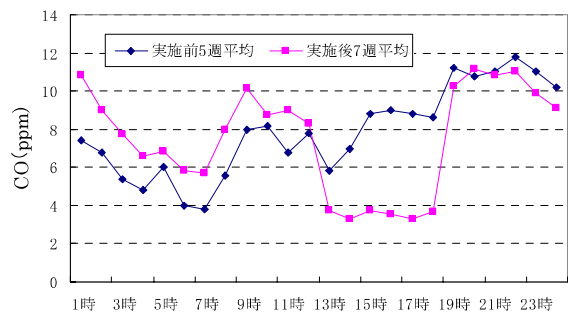


図7 トランジットモール実施前後のCO濃度

IV 参考文献

- 1) 環境省 水・大気環境局(2007)平成18年度大気汚染状況報告書—平成19年12月—
- 2) 嘉手納恒他(2007) 沖縄県における光化学オキシダントの現状と傾向. 沖縄県衛生環境研究所報 pp.99-102