

北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴(2)

－風向別高濃度出現時間数の経年変化－

山田克則・近藤隆之*1・山田 肇*2

Characteristics of Photochemical Oxidants over Hokuriku Area (2)
- Trend of High Concentration Episodes sorted by Wind Direction -

Katsunori YAMADA, Takayuki KONDO*1, Hajime YAMADA*2

1. はじめに

富山、石川、福井の3県では、平成19年度から北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴について共同解析を行っており、平成20年9月の大気環境学会年会において、その解析結果の一部について、富山県から発表を行った¹⁾。その中では、北陸地方の多くの測定局において光化学オキシダント(Ox)の高濃度が観測された平成19年5月9日等の事例について、後方流跡線解析等から、アジア大陸から西日本を経由する気塊の影響を受けた可能性が高いと考えられることを報告した。

今回、このように西から移動してきた大気による高濃度出現が一過性のものであるのか、あるいは、増加傾向にあるものなのかを明らかにするため、北陸3県の大気測定局15局における風向別高濃度出現時間数の経年変化(トレンド)について解析を行ったので報告する。なお、本内容については、平成21年10月の環境保全・公害防止研究発表会において、福井県から発表を行った²⁾。

2. 解析方法

解析対象測定局15局として、富山、石川、福井の3県からそれぞれ5局ずつ、表1、図1の測定局を選んだ。

選定にあたっては、各県が国立環境研究所との光化学オキシダント等に関するC型共同研究³⁾で対象局として選定した5局を第一選択とし、当該局に風向データがない場合にはその近隣の測定局で代替した(i2)。

表1 解析対象測定局

富山県 (t1~t5)	入善、滑川大崎野、富山芝園、小杉太閤山、氷見
石川県 (i1~i5)	七尾、内灘、三馬、松任、小松
福井県 (f1~f5)	三国、福井、神明、武生、敦賀

対象年は、1998年から2007年の10年間とした。

対象月については、北陸地方においてOxの高濃度が観測されることの多い月を集計したところ、表2のように、4月から6月の3ヶ月間が多数であったため、その3ヶ月間とした。

対象とする高濃度として、60ppb(環境基準値)以上、70ppb以上、80ppb以上、90ppb以上、100ppb以上の5

図1 解析対象測定局



表2 最近5年間(2003-2007年)に北陸3県においてOx高濃度(100ppb以上)が観測された月日

	2003 (H15)	2004 (H16)	2005 (H17)	2006 (H18)	2007 (H19)
4月	17	10,11,18,22	28	18	
5月	23,24,25,28,29,30	7,8,9,26,27,28	5,27	31	8,9,23,24
6月	5,6,7,8	4,5,6,17,24	7,9,10,21,25	1,5	
7月		7,24,25,28			
8月		13	30	7	11
9月		9,12			

段階を設定した。

集計・解析を、次の順に行った。

(1)測定局ごとに、それぞれの年の4月から6月の3ヶ月間において風向別にOxが高濃度(上記5段階)になった時間数をカウントした。

(2)長期的トレンドを把握するため、(1)で得た時間数について前半5年間の平均と後半5年間の平均を求めた。

(3)東風と西風でのトレンドの差異を把握するため、(2)で得た時間数を、東風(NE,ENE,E,ESE,SEと定義)、西風(SW,WSW,W,WNW,NWと定義)、および全体(全風向)について合計した。

*1) 富山県環境科学センター

*2) 石川県保健環境センター

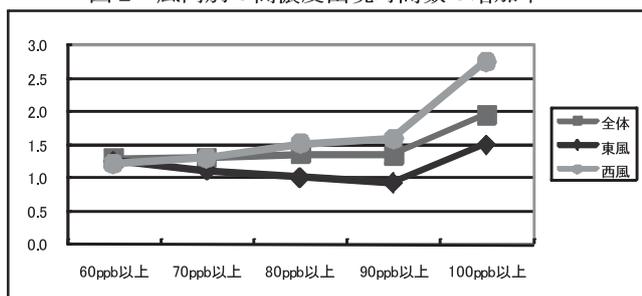
- (4)北陸 3 県地域での全体的なトレンドを把握するため、
 (3)で得た、東風、西風、全体（全風向）の時間数の 15 局平均を求めた。
 (5)(4)で得た時間数について後半 5 年間の値を前半 5 年間の値で割り、増加率を求めた。

3. 結果と考察

集計結果を図 2、表 3、表 4、表 5 に示した。

図 2 は、濃度区分が上昇するにしたがって、それぞれの濃度区分の出現時間数の増加率(後半 5 年間/前半 5 年間)がどのように変化するかを、東風、西風、全体（全風向）別にグラフで示したものである。

図 2 風向別の高濃度出現時間数の増加率



また、表 3、表 4、表 5 は、グラフの値を表にしたものである。

表 3 東風での高濃度出現時間数

2003-2007	69.1	23.3	8.3	2.7	0.6(時間/年・局)
1998-2002	55.0	20.9	8.2	2.9	0.4(時間/年・局)
増加率	1.3倍	1.1倍	1.0倍	0.9倍	1.5倍
	60ppb以上	70ppb以上	80ppb以上	90ppb以上	100ppb以上

表 4 西風での高濃度出現時間数

2003-2007	147.9	63.4	23.5	7.5	2.2(時間/年・局)
1998-2002	121.3	48.5	15.5	4.7	0.8(時間/年・局)
増加率	1.2倍	1.3倍	1.5倍	1.6倍	2.8倍
	60ppb以上	70ppb以上	80ppb以上	90ppb以上	100ppb以上

表 5 全体（全風向）での高濃度出現時間数

2003-2007	364.9	141.8	51.7	16.5	4.3(時間/年・局)
1998-2002	282.5	108.3	37.9	12.2	2.2(時間/年・局)
増加率	1.3倍	1.3倍	1.4倍	1.4倍	2.0倍
	60ppb以上	70ppb以上	80ppb以上	90ppb以上	100ppb以上

集計結果から次のことが確認された。

・高濃度出現時間数の増加率は全体では 1 を超え、高濃度は増加傾向にある。

・60ppb 以上の濃度区分では、増加率は全体では 1.3 倍、東風で 1.3 倍、西風で 1.2 倍であり、風向による差はほとんど認められない。

・西風での増加率は、70ppb 以上、80ppb 以上、90ppb 以上、100ppb 以上と濃度区分がより高濃度側になるにしたがって上昇し、100ppb 以上では、2.8 倍に達する。

・東風での増加率は、70ppb 以上、80ppb 以上、90ppb 以上と濃度区分がより高濃度側になるにしたがって低下

するが、100ppb 以上では 1.5 倍に上昇する。

・西風と東風での増加率の差は、濃度区分がより高濃度側になるにしたがって拡大する。

以上から、西風での高濃度出現時間数は、高濃度側になるにしたがって、前半 5 年間に比べて、後半 5 年間に於いて、東風に比べて、大きく増加していることが確認された。

しかし、この原因として、単に西風が増加していることによるものである可能性もあることから、確認のため、風向頻度を同じ対象局、対象年、対象月について集計した。その結果は表 6 のとおりであり、西風の頻度は数%増加しているものの、高濃度出現時間数の著しい増加につながるほどの変化はないと考えられた。

表 6 4 月～6 月の風向頻度（時間/年・局）

	東風	西風	
2003-2007	496.9	2003-2007	693.2
1998-2002	518.6	1998-2002	665.2
増加率	0.96倍	増加率	1.04倍

4. まとめ

北陸地方における近年の光化学オキシダント高濃度の特徴を把握するため、北陸 3 県の大気測定局 15 局における 4 月から 6 月の風向別高濃度出現時間数が過去 10 年間の前半と後半でどのように変化したかを調べた。

その結果、高濃度出現時間数は全体的に増加傾向にあり、増加率を風向別にみると、対象濃度が 60ppb（環境基準値）以上では西風と東風でほとんど差がなかったものの、70ppb 以上、80ppb 以上、90ppb 以上、100ppb 以上と高濃度側に限定するにしたがって西風における出現時間数の増加率が、東風における増加率を大きく上回った。

（60ppb 以上では、西風 1.2 倍、東風 1.3 倍、80ppb 以上では、西風 1.5 倍、東風 1.0 倍。100ppb 以上では、西風 2.8 倍、東風 1.5 倍。）

したがって、近年の高濃度の特徴として、西から移動してきた大気により高濃度が観測される事例が増えていることが、統計的な集計結果からも確認された。

参考文献

- 1) 近藤隆之他：北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴，第49回大気環境学会年会講演要旨集（金沢市，2008）
- 2) 山田克則他：北陸地方における光化学オキシダント高濃度の特徴(2)一風向別高濃度出現時間数の経年変化一，第36回環境保全・公害防止研究発表会講演要旨集（富山市，2009）
- 3) 国立環境研究所と地方環境研究所とのC型共同研究「光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究」（平成19～21年度），<http://www.nies.go.jp/pmdep/ctype>