

環境技術小委員会報告

東日本大震災以降の
火力発電所排出 SOx・NOx について

光化学スモッグの主成分である光化学オキシダントの濃度は一時減少したものの、図1のように1980年頃から上昇を続けており、近年、光化学スモッグ注意報の発令、被害の報告が見られるようになってきている。

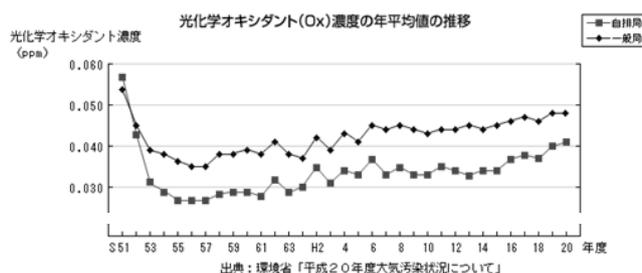


図1 光化学オキシダント(Ox)濃度の年平均値の推移

さらに東日本大震災以降は、原子力発電所の停止状態が続く中で、電力需要を賄うために火力発電所の稼働率アップ、計画休止中の火力発電プラントの稼働によって、SOx・NOxの排出量が増えている。そこで、環境技術小委員会では大震災後の火力焚き増し等によって光化学オキシダントの先駆物質であるSOxやNOxの排出量がどれだけ増加しているかを調査した。

1. 火力発電所からの排出量

電力各社がCSR報告書などで公表した2010年度と2011年度の排出量データを集計して表1に示した。

表1 火力発電所からのSOx・NOx排出量
2010年度と2011年度の比較 (単位 t)

	年度	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	電発	合計
SOx	2010	13,000	8,205	15,000	5,000	4,962	2,224	10,233	3,000	18,000	10,100	89,724
	2011	26,000	10,765	26,000	5,000	7,769	5,180	11,007	6,000	22,000	12,100	131,821
NOx	2010	12,000	13,386	25,000	8,000	3,981	5,356	13,590	5,000	26,000	28,000	140,313
	2011	17,000	17,396	37,000	9,000	6,421	7,445	14,201	7,000	32,000	28,500	175,963

その結果、排出量の増分合計は、
SOx が 131,821 - 89,724 = 42,097 t
NOx が 175,963 - 140,313 = 35,650 t
となった。

2. 日本全体の排出量

日本全体の排出量については、少し古いですが、統計局のホームページで公表されている「世界の統計」第16章 OECD データによれば、2005年における日本全体のNOxとSOxの発生量と内訳は以下のとおり。(単位：千t)

- SOx 発生量は 757
 - 移動発生源から 103
 - 固定発生源から 653
 - 発電所から 180
 - 燃料燃焼過程から 393
 - 工業プロセスから 38
- NOx 発生量は 1,920
 - 移動発生源から 926
 - 固定発生源から 993
 - 発電所から 232
 - 燃料燃焼過程から 610
 - 工業プロセスから 67

3. 火力焚き増しによる影響

火力発電所の焚き増しによる排出量の増分が国内排出源からの排出量に占める割合は集計年度が違うものの1.と2.を比較して以下のように推定される。

- SOx が $42,097 \div 757,000 \times 100 = \text{約} 6\%$
- NOx が $35,650 \div 1,920,000 \times 100 = \text{約} 2\%$

光化学スモッグの原因である大気環境汚染は、国内排出源に加えて、図2のように北半球全体のバックグラウンド濃度の上昇、東アジア地域からの越境大気汚染が複合している。

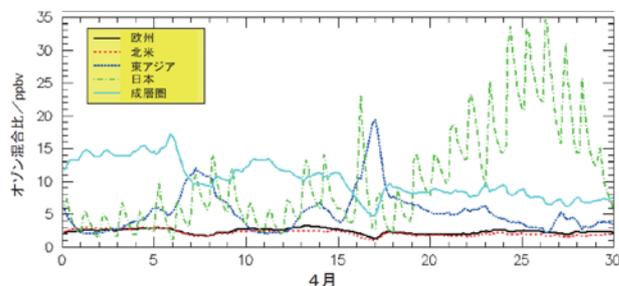


図2 長野県八方尾根の1996年4月の地表オゾン変化
について地域別に推定した寄与
(環境省「酸性雨長期モニタリング報告書(平成15～19年度)」原典はWildら、2004)

したがって、火力焚き増しの影響は上記の6%や2%よりも小さいものと考えられる。ただし、光化学スモッグの原因となる高濃度オゾンの出現には図3のように地域的な偏りがあり、火力焚き増しの影響も地域別に見ていく必要がある。

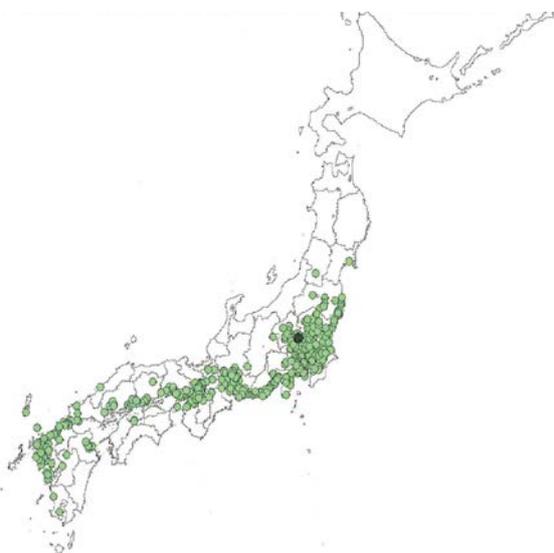


図3 光化学スモッグ注意報レベルのオゾン濃度が出現した日数の分布

黒プロット：出現日数が10日以上の測定局

緑プロット：出現日数が1日かあらず9日までの範囲にある測定局

(出展：環境省「平成21年度大気汚染状況について」)

備考

図1で自排局(自動車排出ガス測定局)の光化学オキシダント濃度が一般局より低いのは、自動車排出ガスに含まれるNO_xのほとんどがNOで、それがO₃を分解するため沿道の方が濃度が低くなるためと考えられる。

参考

電気事業連合会「電気事業における環境行動計画2012年版」から2010年度と2011年度のCO₂排出量など

	2010	2011
10 社会計のCO ₂ 排出量(億 t)	3.17	4.09
10 社平均のCO ₂ 排出原単位(kg/kWh)	0.350	0.476
原子力発電の設備利用率(%)	67.3	23.7

2012年12月