

# D5 火力発電由来の大気汚染物質排出量増加による大気質への影響

Impact of increase in air pollutant emissions from thermal power generation on air quality

共生環境評価領域

08E12045 珍坂舞 (Mai CHINZAKA)

**Abstract:** The amount of thermal power generation has increased significantly in Japan since the Great East Japan Earthquake, resulting in increase in emissions of air pollutants. This research evaluated the impact of the emission increase on air quality in Kinki region by using the Community Multiscale Air Quality model (CMAQ) driven by the Weather Research and Forecasting model (WRF). Three cases of CMAQ simulations were conducted with emission data considering thermal power generation for the year 2010 and 2012, and without power plant emissions, using the meteorological field fixed to 2010. The simulation for the year 2010 well agreed with observations. The emission increase caused higher air pollutant concentrations around power plants, and the contribution of power plant emissions was up to 15 % of NO<sub>2</sub> concentration in 2012.

**Keywords:** air pollutant, emission, thermal power generation, WRF, CMAQ

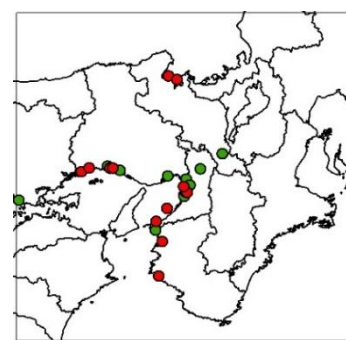
## 1. はじめに

2011年3月の東日本大震災による福島第一原発事故以降、原子力発電の代替として火力発電の占める割合が増加している。特に、近畿地方では震災前は原子力に強く依存していたため、火力発電の割合は2010年から2012年で46%から80%に増加した。火力発電量の増加により大気汚染物質の排出量も増加していると考えられる。本研究では、気象モデルWRF (Weather Research and Forecast) と大気質モデルCMAQ (Community Multiscale Air Quality system) を用いて近畿における火力発電由来の大気汚染物質排出量の増加が大気質に及ぼす影響の評価を行った。

## 2. 計算条件

WRFにより計算した2010年度の気象場を用い、2010年度及び2012年度の火力発電を考慮した排出量、火力発電部門を除外した排出量の3ケースでCMAQによる計算を実施した。計算領域には、東アジアを対象とした64km格子領域(D1)、日本を対象とした16km格子領域(D2)、近畿を対象とした4km格子領域(D3)を設定した。D3及び対象とした火力発電所について図1に示す。

関西電力のNO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>の排出量は、関西電力の2014年度の発電所ごとの排出量をもとに、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NH<sub>3</sub>はEAGrid2010-JAPANの2010年度の排出量をもとに、燃料消費量の比率をかけることによって2010年度及び2012年度の排出量を求めた。2010年度から2012年度の燃料増加比率は、石油4.19倍、LNG1.56倍、石炭1.15倍である。一般事業者の発電所の排出量は、関西電力の同燃料の発電所を参考に総出力の比より求めた。また、排出量には月



● 関電発電所  
● 一般発電所  
図1 対象とした火力発電所

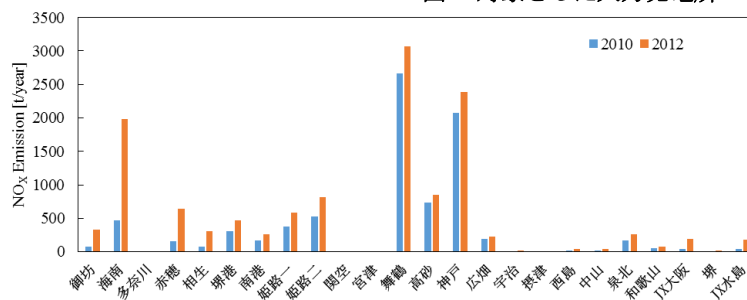


図2 各発電所からのNO<sub>x</sub>排出量

ごとに 24 時間の時間変動を与えた。発電量の時間変動が排出量の時間変動であるとみなし、2012 年度の発電量<sup>2)</sup>を参考に時間変動を求めた。

### 3. 計算結果・考察

2010 年度を対象とした計算結果は、気象、大気中濃度ともに観測値は良好な一致を示していた。

2010 年から 2012 年の火力発電起源排出量増加の影響が大きい海南の近傍及び火力発電起源排出量そのものの影響が大きい神戸の近傍における NO<sub>2</sub> 濃度及び 2010 年度、2012 年度の火力発電所の寄与の時系列変化を図 3 に示す。

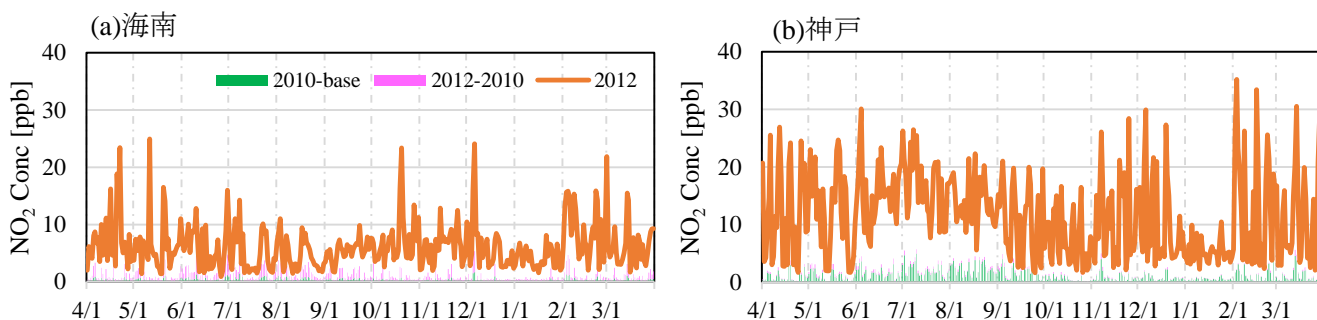


図 3 NO<sub>2</sub> 濃度及び 2010 年、2012 年の火力発電所の寄与

海南が最大濃度となる 5 月 11 日以外、1 年を通して海南より神戸のほうが濃度が高く、年平均は、海南が 6.1 ppb、神戸が 11.6 ppb であった。この原因としては、神戸における火力発電以外の排出量が多いことが挙げられる。NO<sub>2</sub> 濃度に対する火力発電の寄与は海南で最大 15 %、神戸で最大 5 %であり、それぞれ環境基準（1 時間値の 1 日平均値が 40ppb から 60ppb までのゾーン内又はそれ以下であること）に比べると、海南で 6.1 %、神戸で 1.8 %に相当した。O<sub>3</sub>、SO<sub>2</sub>、PM<sub>2.5</sub> でも海南のほうが火力発電の寄与が大きく、これより排出量の増加が濃度増加に影響することがわかった。

火力発電の寄与が大きい海南における排出量増加による影響が 1 番大きな時間の NO<sub>2</sub> 濃度に対する火力発電の寄与の空間分布を図 4 に示す。各火力発電所周辺で火力発電の寄与により濃度が上昇していることがわかる。2010 年と比べると 2012 年ではより顕著に寄与が表れており、排出量の増加が広範囲に影響していることがわかる。

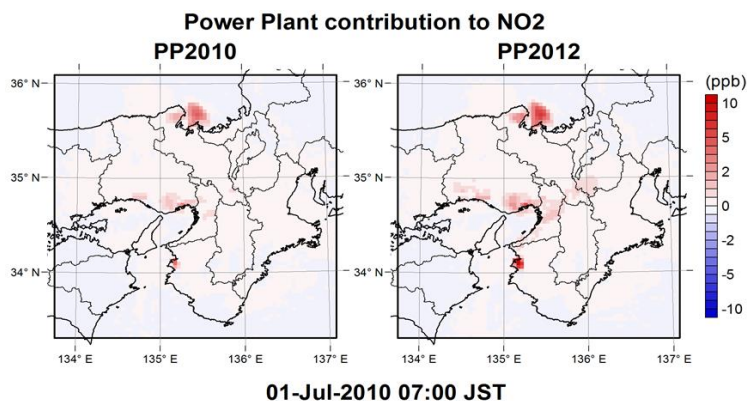


図 4 2010 年、2012 年の火力発電の寄与

### 4. 結論

近畿における大気汚染物質排出量の増加が大気質に及ぼす影響の評価を行った。火力発電由来排出量増加が発電所周辺の濃度を増加させることがわかった。

#### 参考文献

- 1) 関西電力関連資料火力発電所環境保全実績: <http://www.kepcoco.jp/sustainability/kankyoku/report/data/karyoku01.html>.
- 2) 関西電力過去の電力使用実績データ: [http://www.kepcoco.jp/energy\\_supply/supply/denkiyoho/download.html](http://www.kepcoco.jp/energy_supply/supply/denkiyoho/download.html).