

BC5 大気質モデルを用いた東南アジアにおける将来の排出量変動が大気質へ与える影響の評価

Assessing the impact of future emissions change on air quality in Southeast Asia using air quality model

共生環境評価領域

08E16029 迫宏気 (Hiroki SAKO)

Abstract: There's a possibility that air quality in future will change in response to anthropogenic emission change. In this study, an online coupled WRF and CMAQ model was applied to the Continental Southeast Asia. The targets were to investigate the impacts of projected future anthropogenic emissions changes on PM_{2.5} air quality. Future anthropogenic emissions were produced by scaling HTAP emissions in year 2010 using ratios taken from ECLIPSE emission database in year 2050 and 2010 under CLE scenario. In the spatial distribution, the trends of primary PM_{2.5} emission and PM_{2.5} concentration change were almost in agreement, indicating that PM_{2.5} air quality was more affected by primary PM_{2.5} emission change than secondary PM_{2.5} production change.

Keywords: online coupled WRF-CMAQ model, future emissions, PM_{2.5}, Southeast Asia

1. はじめに

将来の大気質は、気候変動だけでなく人為的排出の変化に応じて変化するが、人為的排出の影響の方が気候変動の影響よりも大きいとされる¹⁾。特に東南アジアでは経済発展が目覚ましく、人為的排出が高レベルの大気汚染を引き起こしかねない。そこで本研究では、気象・大気質モデルを東南アジアに適用し、将来の排出量変動が PM_{2.5} を含む大気質に与える影響を解析した。

2. 方法

気象モデル WRFv3.4、大気質モデル CMAQ v5.0.2 で構成されるオンライン結合型気象・大気質モデルを用いた。計算期間は、2014年の1年間とした。計算領域は、ハノイ、ホーチミン、バンコク、チェンマイの4都市を含む東南アジアの大陸部で、格子数は98×98、水平解像度は24km×24kmとし、鉛直層は地表面～上空100hPaまでを30層に分割した。計算は2010年ベースと2050年ベースの人為起源排出量を用いた現在ケースと将来ケースで実施した。気象場については現在で固定したため、現在ケースと将来ケースの気象特性の変化は無視できる。現在ケースの排出量は、HTAP v2、MEGAN v2.04、GFED v4、AeroCom を組み合わせて作成した。将来ケースの排出量は、現行法に基づく排出規制が普及することを想定した ECLIPSE V5a CLE シナリオの2010年に対する2050年の排出量比を HTAP v2 に乗じて作成した人為起源排出量を用い、その他は現在ケースと同一とした。図1に現在ケースと将来ケースにおける一次 PM_{2.5} の人為起源排出量と現在から将来にかけての変化率の空間分布を示す。PM_{2.5} 排出量は東南アジア地域では全体的には増加した。特に注目した4都市において、チェンマイ大都市圏でやや強い増加を示し、バンコク首都圏で強い増加を示した。一方で、ベトナム北部のハノイ首都圏と南部のホーチミン大都市圏では減少した。

3. 結果と考察

図2に年間、乾季(11月～4月)、雨季(5月～10月)における平均 PM_{2.5} 濃度について、現在ケースの結果と現在から将来にかけての変化率を示す。雨季の濃度は湿性沈着により全体的に乾季より低くなった。さらに、年間、乾季、雨季の将来変化率には、季節による差は小さかった。将来の PM_{2.5} 濃度は

ほとんどの地域で増加した。注目した4都市において、タイ北部のチェンマイ大都市圏と中部のバンコク首都圏では強い増加がみられるが、一方で、ベトナム北部のハノイ首都圏と南部のホーチミン大都市圏では減少した。この傾向は一次 $PM_{2.5}$ の人為起源排出量の将来変化（図1）の傾向と概ね一致しており、前駆物質排出量の将来変化による二次生成 $PM_{2.5}$ の変化に比べて、一次 $PM_{2.5}$ 排出量の変化の影響が強いことが示唆された。

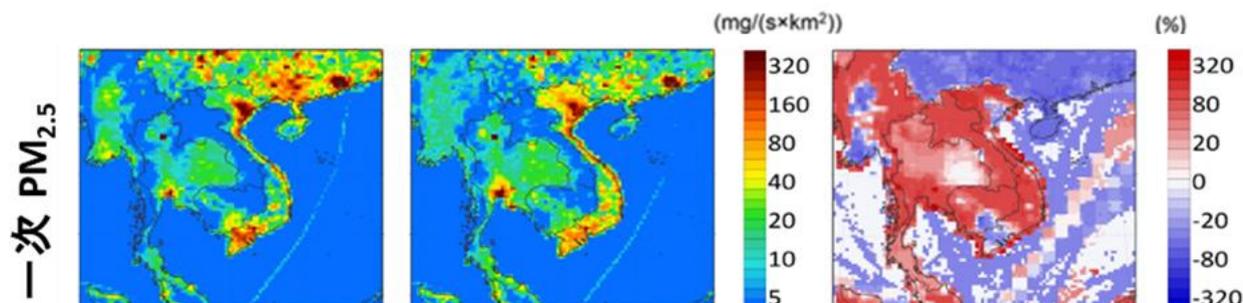


図1 現在ケース（左）と将来ケース（中）の人為起源 $PM_{2.5}$ 排出量と現在から将来にかけての変化率（右）

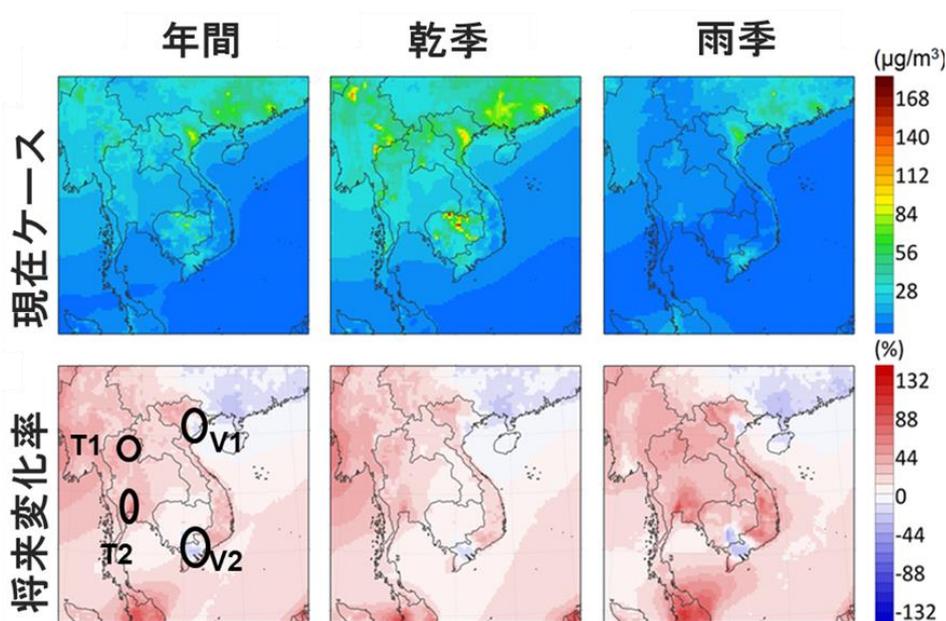


図2 年間（左）、乾季（中）、雨季（右）における現在ケースの $PM_{2.5}$ 平均濃度（上）と現在から将来にかけての変化率（下）

5. 結論

本研究の結論を、以下にまとめる。

- 排出量変動は東南アジア地域における将来の大気質に大きく影響を与える。
- 東南アジア地域における $PM_{2.5}$ 濃度の将来変化は、二次生成 $PM_{2.5}$ の変化に比べて、一次 $PM_{2.5}$ 排出量の変化による影響を強く受ける。

参考文献

- 1) Colette et al., 2013. European atmosphere in 2050, a regional air quality and climate perspective under CMIP5 scenarios. Atmos. Chem. Phys., 13, 7451-7471.