

## MF4 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及び中国、インドからの越境汚染の影響の評価

Numerical Analysis of the impacts of variations in local air pollution and long-range transport associated with future emission changes on air quality in Southeast Asia

指導教員 嶋寺光准教授・共生環境評価領域  
28H20029 迫宏気 (Hiroki SAKO)

**Abstract:** In Southeast Asia, economic development is remarkable, and the accompanying increase in air pollutant emissions can lead to worsening air pollution conditions. The surrounding China and India emit a large amount of air pollutants, causing widespread air pollution. China's emissions have been declining in recent years, but India's emissions are still on the rise. In this study, the air quality model CMAQ, which inputs the emission data based on 2010 and 2050, was applied from the wide area of Asia to the Southeast Asian region. The current emissions are HTAP2010, and the future emissions are HTAP2010 multiplied by the ratio of ECLIPSE. This ECLIPSE ratio refers to the 2050 emission ratio to 2010 in the ECLIPSE V5a Baseline scenario, which assumes that emission regulations under the current law will continue. In this way, we evaluated changes in the impact of regional air pollution and long-range transport in Southeast Asia due to future emission fluctuations. Regarding PM<sub>2.5</sub> concentration, the changes in local pollution is large in central Thailand, and the changes in long-range transport pollution is large in northern Vietnam. The impact of long-range transport pollution is not significant in southern Vietnam.

**Keywords:** Future emission, PM<sub>2.5</sub>, Southeast Asia, Air quality simulation

#### 1. はじめに

東南アジアでは経済発展が目覚ましく、それに伴う大気汚染物質の排出量増加による地域的な大気汚染状況の悪化が懸念される。また、周囲の中国、インドは大気汚染物質の排出量が非常に多く、広域的な大気汚染が発生している。中国の排出量は近年減少傾向にあるが、インドの排出量は依然として増加傾向にある。その変動に伴う長距離輸送の変化も東南アジアの大気質に影響すると考えられる。本研究では、将来にかけての排出量変動が東南アジアの大気質に与える影響を評価するため、大気質モデルによる解析を実施した。

#### 2. 方法

大気質モデルには CMAQ v5.2.1 を用いた。計算領域は、アジア領域、東南アジア領域の 2 領域とし、水平格子数はそれぞれ 92×92、98×98、水平解像度はそれぞれ 72 km、24 km とした。鉛直方向は地表面～上空 100hPa を 30 層に分割した。排出量は、2010 年ベースの現在データと 2050 年ベースの将

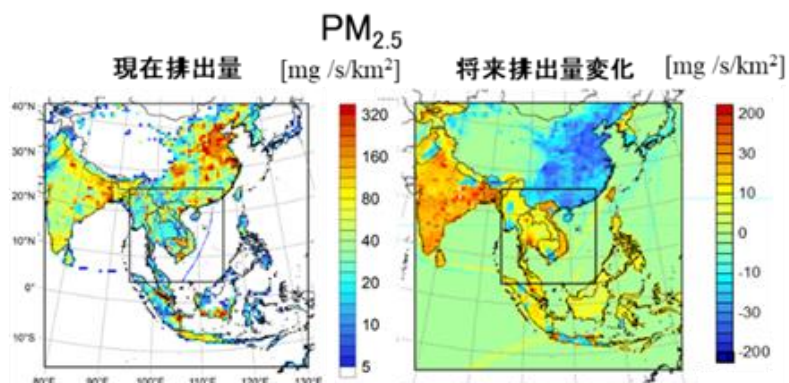


図 1 PM<sub>2.5</sub>の現在排出量および将来との差

来データを作成した。現在排出量は、人為起源の HTAP v2、植生起源の MEGAN v2.04、バイオマス燃焼起源の GFED v4などを組み合わせて作成した。将来排出量は、現行法に基づく排出規制が続くことを想定した ECLIPSE V5a Baseline シナリオにおける 2010 年に対する 2050 年の排出量比を HTAP v2 に乗じて、人為起源のみ変化させた。図 1 に PM<sub>2.5</sub> の現在排出量と将来にかけての排出量変動の空間分布を示す。

将来にかけての排出量変動に伴う地域汚染の変化と長距離輸送の変化を切り分けるため、表 1 に示す 3 ケースで通年の大気質シミュレーションを実施した。これらの結果から、東南アジア領域における大気質変化（将来ケース 1ー現在ケース）、それに対する地域汚染の変化の寄与（将来ケース 2ー現在ケース）、長距離輸送の変化の寄与（将来ケース 1ー将来ケース 2）を推計した。また、5～10 月を雨季、それ以外を乾季とし、季節別の解析も実施した。

表 1 大気質シミュレーションケース

シミュレーションケース	気象	排出量データ	
		アジア領域	東南アジア領域
現在ケース	2014	現在	現在
将来ケース1	2014	将来	将来
将来ケース2	2014	現在	将来

### 3. 結果および考察

図 2 に東南アジア領域における PM<sub>2.5</sub> の現在濃度および排出量変動に伴う濃度変化の空間分布を示す。年平均の PM<sub>2.5</sub> 濃度変化については、東南アジア領域において領域平均で 17% 濃度が増加しており、ベトナム南部を除いてほぼ全域で濃度が増加している。年間の地域汚染の変化の寄与より、東南アジア領域において

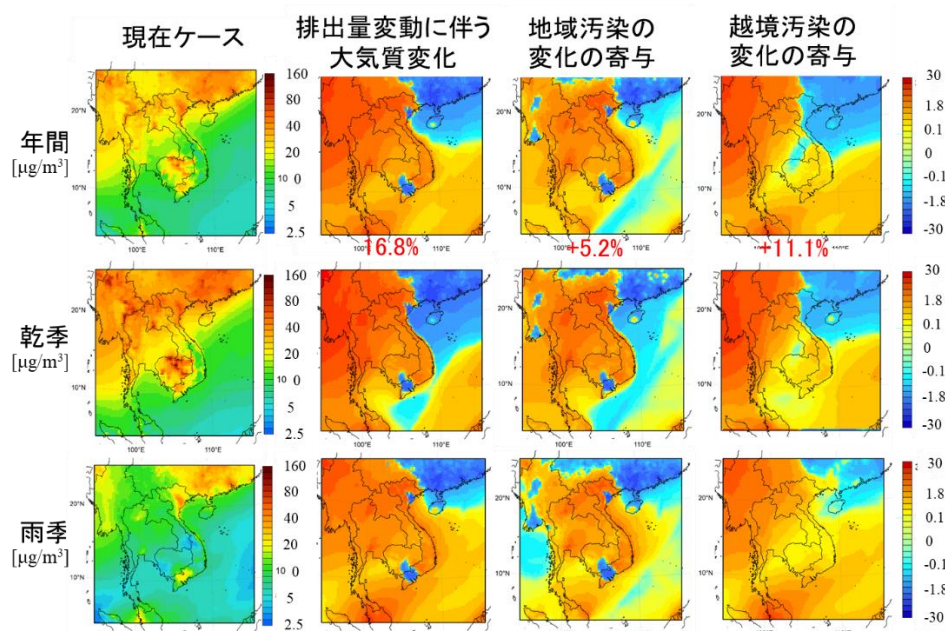


図 2 東南アジア領域における PM<sub>2.5</sub> の現在濃度および将来にかけての変化の空間分布

大陸部平均で 5%濃度が増加しており、ミャンマーとベトナムの一部の地域を除いてほぼ全域で増加している。年間の越境汚染の変化の寄与より、東南アジア領域において大陸部平均で 11%濃度が増加している。インドからの越境汚染の増加の影響は大陸のほぼ全域まで及んでいることが分かり、また、中国からの越境汚染の減少の影響はベトナム北部からタイ東部にかけて及んでいることが分かる。

### 4. まとめ

2010 年から 2050 年にかけての人為起源排出量変動に伴う地域汚染および長距離輸送の変化が東南アジアの PM<sub>2.5</sub> 濃度に与える影響を評価するため、大気質モデルを用いて計算を行った。