

大気質モデルを用いた東南アジアにおける PM_{2.5} 汚染に対する屋外バイオマス燃焼寄与の解析

○望月大地¹⁾, 嶋寺光¹⁾, LUONG Viet Mui¹⁾, 松尾智仁¹⁾, 近藤明¹⁾
¹⁾大阪大学

【はじめに】東南アジア地域は、野焼きなどの屋外バイオマス燃焼により今後の大気環境悪化が懸念される地域であり、PM_{2.5}に関する環境基準制定などの環境政策も遅れている。WHOのPM_{2.5}年平均基準値は5μg/m³であるが、2019年では、インドネシアのジャカルタでは41.2μg/m³、タイのチェンマイでは30.0μg/m³、バンコクでは21.0μg/m³と東南アジア各都市で大幅に超過していた¹⁾。この要因の1つとしてバイオマス燃焼が考えられる。そこで本研究では、東南アジアを対象に大気質モデルを用いて通年シミュレーションを実施し、PM_{2.5}濃度に対する屋外バイオマス燃焼寄与を解析した。

【方法】気象モデルにはWRFv4.3、大気質モデルにはCMAQv5.3.3を用いた。計算期間は2019年の1年間とした。計算領域は水平格子解像45kmのアジア広域とした。排出インベントリとして、人為起源はREASv3.2(対象範囲外はHTAPv2.2)、植物起源はMEGANv2.04、バイオマス燃焼起源はFINNを用いており燃焼検知にMODISのみを用いたFINNv1.5とMODISに加えてVIIRSを用いたFINNv2.4を使用した。計算ケースとしてバイオマス燃焼排出量を全て鉛直第1層(地表から30m)に与えた計算(FINNv1.5ケースとFINNv2.4ケース)と、PBL内一様に配分した計算(FINNv1.5pblケースとFINNv2.4pblケース)を設定した。各ケースでCMAQによる計算を行い、PM_{2.5}濃度の再現性を比較した。また、観測値にはEANETのデータを用いた。また、各ケースとバイオマス燃焼を0としたケースとの差分をバイオマス燃焼寄与とした。

【結果】東南アジア9都市における年平均PM_{2.5}濃度の観測値と各ケースの計算値を比較したところ、FINNv1.5ケース、FINNv2.4ケースの過大評価傾向(NMB=14.9%、38.8%)は、FINNv1.5pblケース、FINNv2.4pblケースでは改善(NMB=7.2%、29.1%)された。FINNv1.5pblケースで最も再現性が高かったため、本研究では同ケースを用いてバイオマス燃焼寄与の解析を行った。

FINNv1.5pblケースの年平均PM_{2.5}濃度およびバイオマス燃焼寄与の空間分布を図1に示す。PM_{2.5}濃度は東南アジアの都市部やバイオマス燃焼寄与が大きい地域で高くなっており、ジャカルタで51.0μg/m³、チェンマイで30.1μg/m³、バンコクで26.3μg/m³となっていた。図2で、バイオマス燃焼寄与は、チェンマイで乾季に高く年平均では12.4μg/m³(寄与率41.0%)となっていた。一方、ジャカルタやバンコクはバイオマス燃焼寄与が比較的低く、それぞれ1.0μg/m³と3.6μg/m³(寄与率1.9%と13.6%)となっていた。

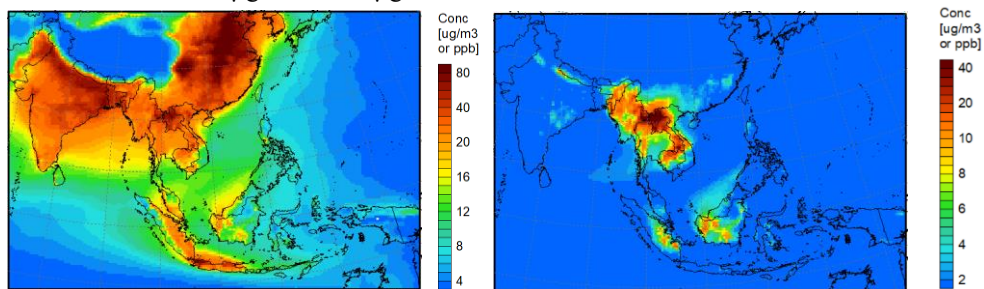


図1 FINNv1.5pbl ケースにおける年平均 PM_{2.5} 濃度 (左) とそれに対する屋外バイオマス燃焼寄与 (右)

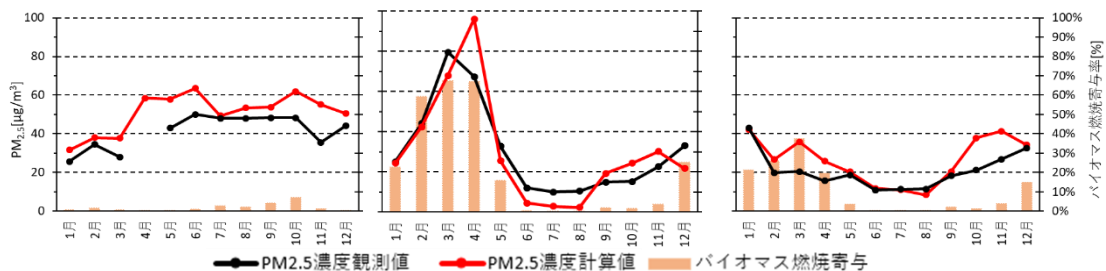


図2 ジャカルタ (左)、チェンマイ (中)、バンコク (右)における月平均 PM_{2.5} 濃度と屋外バイオマス燃焼寄与

1) EANET Acid Deposition Monitoring Network in East Asia, Data Report,
<https://monitoring.eanet.asia/document/public/index>