

WRF-CMAQ を用いたモンゴル国ウランバートルにおける長期大気質シミュレーション

○福原峻汰¹⁾，嶋寺光¹⁾，松尾智仁¹⁾，
乌云²⁾，包海²⁾，塔娜²⁾，Dulam Jugder³⁾，近藤明¹⁾

1) 大阪大学，2) 内モンゴル師範大学，3) モンゴル気象水文環境情報研究所

【はじめに】モンゴルのウランバートルでは，急激な経済成長に伴って増加するエネルギー需要や寒冷期の暖房需要を満たすための大量の石炭消費によって，深刻な大気汚染が顕在化している。大気汚染の実態把握や発生源寄与解析のためには，大気質モデルによるシミュレーションを活用する必要があるが，これまでに大気質モデルのウランバートルへの適用事例はほとんどない。そこで本研究では，ウランバートルにおける大気汚染を対象に，大気質モデルを用いて 2011～2015 年の長期シミュレーションを行い，その再現性を評価した。

【方法】気象モデル WRF v3.7 および化学輸送モデル CMAQ v5.1 を使用し，ウランバートルにおける大気汚染シミュレーションを行った。計算期間は，2011～2015 年の 5 年間とし，計算領域は東アジアを対象とした 45km 格子領域 (D1)，中国北東部からモンゴル東部を対象とした 15km 格子領域 (D2)，ウランバートル周辺を対象とする 3km 格子領域 (D3) の 3 領域とした。計算は，人為起源排出量に，全球排出インベントリの HTAP v2.2 を使用した場合 (HTAP ; D1～D3) と，ウランバートルにおける排出量を Guttikunda et al.¹⁾等を基にした推計結果で置き換えた場合 (UBmod ; D3 のみ) の 2 ケースで行った。なお，排出量推計基準年は 2010 年で固定した。大気質モデルの再現性は，ウランバートルに加えて，中国の北京および呼和浩特で評価した。

【結果】気象については，ウランバートル，北京，呼和浩特のいずれの地点でも良好に再現された。図 1 に中国の北京および呼和浩特における 2014～2015 年度の PM₁₀ 濃度，図 2 にウランバートルにおける 2011～2015 年における PM₁₀ 濃度の実測値と計算値の比較を示す。HTAP ケースでは，北京，呼和浩特ではおおむね良好な結果が得られたが，ウランバートルでは濃度が大幅に過小評価された。一方，UBmod ケースでは，過小評価が改善され，再現性が向上した。しかし，ウランバートルにおける濃度実測値の経年変動は，計算値よりも明瞭で，2011 年から 2015 年にかけて減少傾向を示した。排出量推計基準年を固定して実施した本研究の計算結果では，気象場の変動のみの影響によって濃度の経年変動が生じているが，実環境では，2011 年以降，ウランバートルにおいて排出量が減少していることが示唆された。

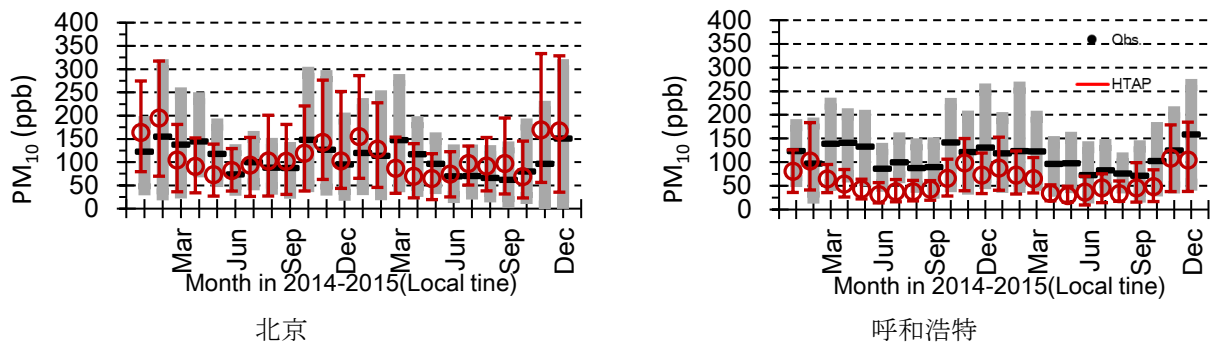


図 1 PM₁₀ の月平均濃度観測値および計算値の時系列比較 (中国, 2014-2015 年)

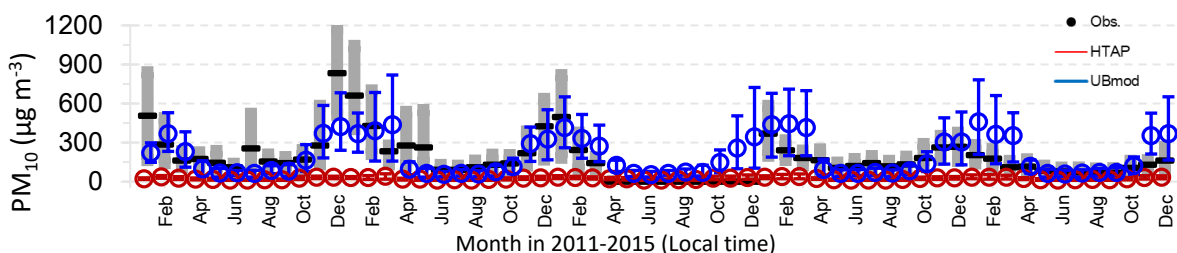


図 2 PM₁₀ の月平均濃度観測値および計算値時系列比較(ウランバートル, 2011-2015 年)

【謝辞】本研究は Inner Mongolia Science & Technology Plan (Project: 110570) の支援により実施された。

1) Guttikunda S.K. et al. (2013) Air Qual Atmos Health, 6, 589-601.