

2000-2013年における対流圏大気成分の全球分布と年々変動：化学・エアロゾル気候モデルによる計算
Interannual variabilities in tropospheric constituents during 2000-2013 simulated in a chemistry-aerosol coupled climate

須藤 健悟^{1*}; 伊藤 昭彦³
SUDO, Kengo^{1*}; ITO, Akihiko³

¹ 名古屋大学大学院環境学研究科, ² 海洋研究開発機構, ³ 国立環境研究所

¹Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University, ²Japan Marine-Earth Science and Technology, ³National Institute of Environmental Studies

対流圏の大気成分 (O_3 , CH_4 , NO_y , CO , $VOCs$, NH_x , SO_x , BC/OC , etc) は人為・自然起源のエミッションソースだけでなく、輸送場・気温・水蒸気・雲など気象場変数の影響を強く受けながら変動している。本研究では、化学エアロゾル気候モデルによる 2000-2013 年の再現計算にみられる対流圏大気各成分の年々変動成分を考察した。用いたモデルは大気化学モデル CHASER とエアロゾルモデル SPRINTARS の結合モデルであり、地球システムモデル (MIROC-ESM) としても開発が進められている。大気化学計算では、成層圏・対流圏における大気化学反応過程や、硫酸塩・硝酸塩エアロゾルや二次有機炭素エアロゾル (SOA) の生成を含む。モデル中の気象場 (u, v, T) に対しては NCEP-FNL データを用いたナッジング (緩和) を適用した。人為起源およびバイオマス燃焼起源のエミッションについては、それぞれ EDGAR-HTAP2 および MACC 再解析インベントリを用い、陸域植生起源の $VOCs$ (BVOCs) については、陸域生態系・微量ガス交換モデル VISIT (Ito, 2008) による計算結果 (2000-2012 年対象) を入力とした。シミュレーション結果について、とくに年々変動成分・アノマリに着目した評価を行ったところ、地表～下層でのオゾンの年々変動は CO の変動と強い正の相関を示し、これらの成分の経年・年々変動が主にバイオマス燃焼起源のエミッションの変動 (とくにシベリア域エミッションの経年変動) により駆動されていることが示された。その一方で、対流圏中層～上層のオゾンの変動は、成層圏からの O_3 輸送量や雷による NO_x 生成量の年々変動に大きく支配されていることが推定された。さらに、対流圏の酸化能力 (OH ラジカル量) は、近年の気候変動に伴う水蒸気量の増加や、 O_3 、 CO 、 NO_x の変動を受け、近年増加傾向にあることが示唆された。

キーワード: 対流圏オゾン, エアロゾル, $PM_{2.5}$, メタン, 大気酸化能, 化学気候モデル

Keywords: tropospheric ozone, aerosol, $PM_{2.5}$, methane, oxidation capacity, chemistry climate model