

## 東南アジアにおける越境汚染とコールドサージ現象 Transboundary pollution in association with "cold surge" phenomena

王平<sup>1</sup>, 遠藤 晶哉<sup>1</sup>, 鈴木 崇央<sup>1</sup>, 北 和之<sup>1\*</sup>, 荻野 慎也<sup>2</sup>, 米村 正一郎<sup>3</sup>, Boossarasiri Thana<sup>4</sup>

WANG, Ping<sup>1</sup>, Masaya Endo<sup>1</sup>, Takao Suzuki<sup>1</sup>, KITA, Kazuyuki<sup>1\*</sup>, OGINO, Shin-Ya<sup>2</sup>, Seiichirou Yonemura<sup>3</sup>, Boossarasiri Thana<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 茨城大学理学部, <sup>2</sup> 海洋研究開発機構, <sup>3</sup> 農業環境技術研究所, <sup>4</sup> チュラロンコン大学

<sup>1</sup>Faculty of Science, Ibaraki University, <sup>2</sup>JAMSTEC, <sup>3</sup>NIAES, <sup>4</sup>Chulalongkorn University

タイをはじめとする東南アジア域は、熱帯域の中では産業が発達し、また乾季には熱帯特有のバイオマス燃焼の影響も大きく、それらが複合して対流圏オゾンやCOの濃度に影響を与えていると考えられる。また、産業発展著しい中国およびインドの中間に位置し、それらからの越境汚染の影響も考えられる。

本研究では、タイ中西部の農村域に位置するピマイ(15.2°N、103.8°E)で、2007年より継続している地表オゾン、一酸化炭素(CO)の観測結果から、この地域での地表オゾンとCOの濃度とその変動要因、特に越境汚染の影響について明らかにすることを目的としている。また、ちょうど10年前の1997-1998年にオゾン、COの観測をSrinakarinで行なったPochanart et al. (2000,2001,2003)との比較から、この地域での10年間のオゾン/COの濃度変化について考察する。

オゾンおよびCO濃度の観測は、Srinakarinおよびピマイとも、それぞれ紫外吸光法および非分散赤外吸光法によって行われている。各測定値の1時間平均値を使用した。いずれの観測値も乾季に増加し雨季に減少する季節変化を示す。しかし必ずしも単調な変化を示すわけではなく、乾季前半にはしばしば濃度増加・減少を繰り返す周期的な変化が見られる。

CO濃度が夜間増加し昼間減少する日変化を示す場合、周辺地域での放出の影響が強いことを示すと考えられる。明け方と夕方での濃度振幅が50ppbvを超える、明瞭な日変化を示す日は、2~5月の乾季后半に集中し、この時期に頻発する農業残渣などのバイオマス燃焼の影響であると考えられる。

そのような日変化が見られない時期については、濃度変化が長距離輸送の影響を受けていると考えられる。後方流跡線によりその特徴を明確にして、通過地域とそこへの滞在時間を基準に観測された空気塊を分類した。雨季はインド洋を起源とする空気塊が卓越し低濃度で特徴付けられる。乾季前半は中国大陸を起源とする空気塊が到達する場合に高濃度、東シナ海を起源とする空気塊が到達する場合に低濃度となり、乾季后半には南シナ海を起源とする空気塊が到達する場合に高濃度となるという特徴が見られた。特に乾季前半の中国および東シナ海空気塊が交互に観測される気象メカニズムについて考察した。東~東南アジア域でコールドサージ(気圧サージ)現象が発生する時に、アジア大陸から冷たい中国での汚染を受けた空気が輸送され、その構造がゆるみながら太平洋へと移動すると、東シナ海から比較的きれいな空気が輸送されてくることになった。

次に各気塊分類ごとに、1997~1999と2007~09年の10年間での変化について考察した。中国から輸送されてきた空気塊ではCO濃度、オゾン濃度ともに明確な増加傾向が見られ、中国大陸南部での経済発展に伴い、汚染物質の排出量が増加し、越境輸送されてきたと考えられる。インド洋起源空気塊・南シナ海空気塊においてはオゾン濃度増加傾向がみられるが、Srinakarinとは異なり、Phimaiに到達する空気塊はインドシナ半島上空に入りBangkok付近の上空を輸送され、都市汚染の影響を受けたため、O<sub>3</sub>濃度が光化学生成により増加した可能性が考えられる。

キーワード: 対流圏オゾン, 東南アジア, 越境汚染, コールドサージ

Keywords: tropospheric ozone, southeast Asia, transboundary pollution, cold surge