

-東京におけるオゾン濃度の季節及び短時間変動

*大賀友貴¹, 藤吉康志² (1:北大環境科学院, 2:北大・低温研)

1. はじめに：我々は科学技術戦略推進費「気候変動に伴う極端気象に強い都市創り」の一環として、東京都目黒区の東工大・大岡山キャンパスに3次元ドップラーライダーを初めとして種々の観測装置を用いた観測を実施している。

我々は、短時間豪雨の発生に関係する局地風や大気境界層の変動特性、それに伴う大気質の変化を明らかにすることを目的としている。そのためには、バックグラウンドとしてのオゾン濃度の季節および日変化特性を明らかにする必要がある。

2. 使用データ：オゾンの濃度測定にはセンサーステーション((株)神栄テクノロジー)を用いた。東京での観測は2011年8月に開始し、継続中である。なお、2011年4月～2012年3月までの札幌での測定データも比較のために用いた。また、流跡線解析ツール NOAA HYSPLIT によりバックトラジェクトリー解析も行った。

3. 結果

図1は、東京におけるオゾン濃度の日変化を示している。これにより、一年を通して(データ未取得の6、7月を除く)、ほぼ同様な日変化パターンが存在することがわかった。特徴として、日の出直後に減少し、その後増加して13時～15時にピークに到達する。その後は下降し、ある一定の濃度を保つという日変化を示した。さらに、日変化の季節特性に着目すると、日の出直後の最小ピークの時刻と日中の最大ピークの時刻に季節的なトレンドがあることがわかった。この要因の一つとして日の出時刻の変動が考えられる。

図2は東京と札幌のオゾン濃度の季節変化を示したものである。札幌では、8～9月頃に最小を示した以降ゆっくりと濃度が増加し、3～4月に最大となっている。一方、東京では、12月末を境に濃度が急激に増加し、12月末前後で大規模な大気質の変化があったことが示唆される。そこで、8月～12月末(低濃度期間)と12月末～5月(高濃度期間)で、最大ピークが100ppb以下の低濃度の日と、100ppb以上の高濃度の日について、その期間内でランダムに20例分選択して1週間のバックトラジェクトリー解析を行った(図3)。

図から明らかなように、高濃度期間であっても、低濃度が出現した日は、低濃度期間のトラジェクトリーとほぼ重なる。一方、高濃度が観測された日は、流跡線が東京から西側に偏り、かつ円内に密集し空気が東アジアでも有数の工業地帯の風下地域で滞留している。先行研究では、この地域からのオゾン前駆物質の輸送が春季のオゾン濃度増加の要因であることが報告されている[Tanimoto et al.,2005; 植田,1997]。

4. 今後の解析

上記の解析で明らかになった、オゾンの平均的な日変化、季節変化との比較を行うことで、ドップラーライダーを用いた大気境界層の鉛直構造の時間変化及び海風、冷氣流などの局地風に伴う大気質の短時間変動の詳細な解析を行う。

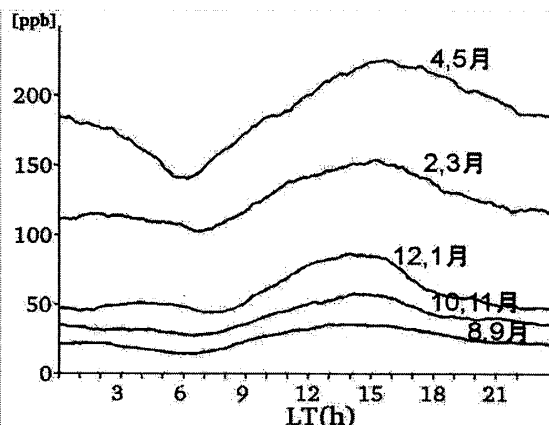


図1 東京におけるオゾン濃度[ppb]の日変化(2か月平均値)

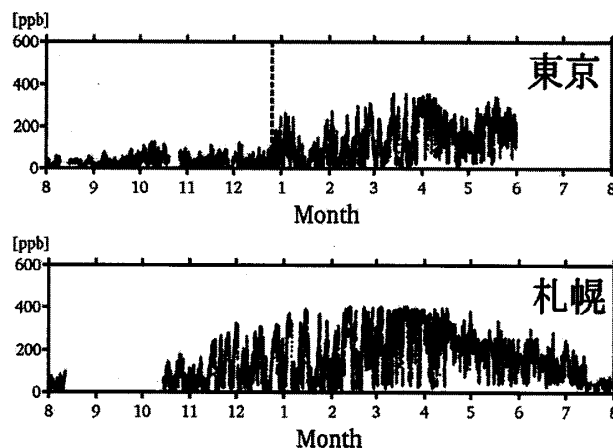


図2 オゾン濃度[ppb]の時系列(上)東京(下)札幌

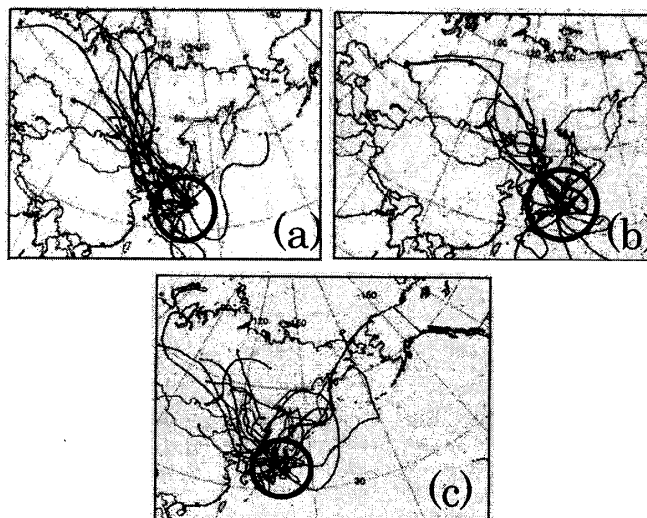


図3 1週間のバックトラジェクトリー解析結果
低濃度期間：(a)最大ピークが100ppb以下の日
高濃度期間：(b)最大ピークが100ppb以下の日(c)
最大ピークが100ppb以上の日。図中の円は、観測点(東京)を中心とした半径1000kmの範囲。