

都市域における窒素酸化物の挙動に関する研究

\*福田 真人、近藤 豊、駒崎 雄一、竹川 暢之、森野 悠、宮川 拓真（東大先端研）

はじめに

反応性窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )は放射収支や大気質に関わる対流圏オゾン( $\text{O}_3$ )やエアロゾル化学の鍵となる重要な化学成分である。大気中の  $\text{NO}_x$  は光化学的に酸化され、 $\text{HNO}_3$ 、PAN といった  $\text{NO}_x$  のリザーバーとなり、最終的には  $\text{HNO}_3$  となって数時間から1日で大気中から除去される。都市域において  $\text{NO}_y (= \text{NO}_x + \text{NO}_3 + 2(\text{N}_2\text{O}_5) + \text{HNO}_3 + \text{PAN} + \text{NO}_3)$  と人為起源物質のトレーサーである一酸化炭素( $\text{CO}$ )の相関は良く、放出時の回帰直線の傾きは放出比と呼ばれる。放出比は発生源ごとに固有であることから発生源の特定に用いられる。また、 $\text{NO}_y/\text{CO}$  比の放出比からの変化は  $\text{NO}_y$  の除去の指標となる。都市域（東京都目黒区駒場）において、2003年7-8月、10月および2004年1月に  $\text{NO}_y$  および  $\text{CO}$  の連続測定を行った。これらの観測データを用いて  $\text{NO}_y/\text{CO}$  比の季節変動および日変動について解析を行った。

$\text{NO}_y/\text{CO}$  比の季節変動および日変動

$\text{NO}_y/\text{CO}$  放出比の導出に対して、初めに放出時からの時間経過の短い大気の特異性を行った。 $\text{NO}_y$  は主に  $\text{NO}$  として放出されることを考慮して、 $\text{NO}_x/\text{NO}_y$  が高い時間帯は放出直後の大気を測定していると考えられる。7-8月、10月、1-2月に測定された  $\text{NO}_x/\text{NO}_y$  はどの季節においても5-10時に高かった。特定された5-10時における  $\text{NO}_y/\text{CO}$  放出比は7-8月、10月、1-2月においてそれぞれ0.11(0.18 - 0.073)、0.15(0.19 - 0.090)、0.12(0.17 - 0.070)であった。各季節の放出比は大きな季節変動は持たないことが明らかになった。2000年のEmission Inventory[Streets et al., 2003]の  $\text{NO}_y$  および  $\text{CO}$  放出量から導出された  $\text{NO}_y/\text{CO}$  放出比は0.20(0.35 - 0.12)であり、観測値から導出された  $\text{NO}_y/\text{CO}$  放出比と一致した。また、光化学的に活性な7-8月、10月の晴れの日の11-16時において  $\text{NO}_y/\text{CO}$  比は低くなる。夏では  $\text{NO}_y/\text{CO}$  比は22%低下するが、冬では  $\text{NO}_y/\text{CO}$  比は変化しなかった。これらの結果は光化学的な活性度と一致する。

$\text{NO}_y$  vs  $\text{CO}$  (Summer 2003, 05 - 10 LT)

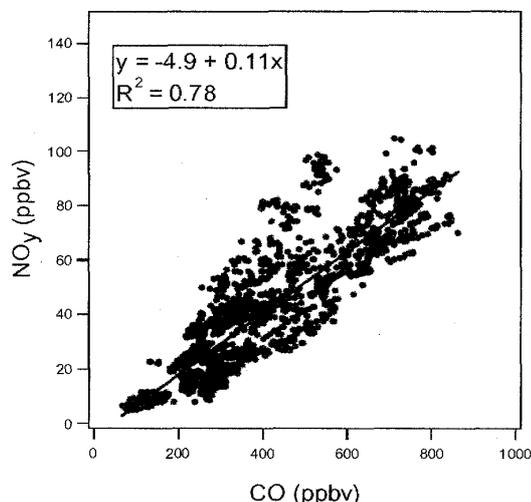


図1 2003年7-8月における放出時(5 - 10時)の  $\text{NO}_y$ - $\text{CO}$  の相関

$\text{NO}_y$  vs  $\text{CO}$  (Summer 2003, 11 - 16 LT, Fine Day)

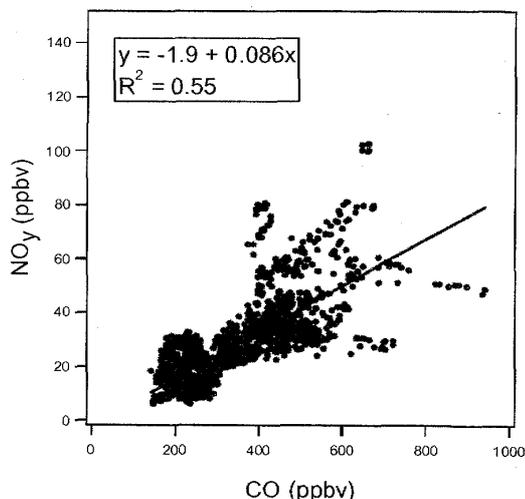


図2 2003年7-8月における晴れの日の日中(11 - 16時)の  $\text{NO}_y$ - $\text{CO}$  の相関

表1 2003年7-8月、10月および2004年1-2月の5-10時、11-16時における  $\text{NO}_x/\text{NO}_y$  および  $\text{NO}_y/\text{CO}$

	05 - 10 LT		11 - 16 LT (Fine Day)	
	$\text{NO}_x/\text{NO}_y$	$\text{NO}_y/\text{CO}$ slope	$\text{NO}_x/\text{NO}_y$	$\text{NO}_y/\text{CO}$ slope
夏	~0.82	0.11(0.18 - 0.073)	0.64~	0.086(0.12 - 0.050)
秋	~0.87	0.15(0.19 - 0.090)	0.67~	0.091(0.13 - 0.060)
冬	~0.94	0.12(0.17 - 0.070)	0.84~	0.12(0.13 - 0.070)