

IV-212

緑地帯の大気浄化機能に関する野外実測調査

建設省土木研究所 正員 中山 隆
正員 阪井 清志
日名子 信広

1. はじめに

植物は、吸収や吸着による汚染物質除去能力や拡散作用など、有効な大気汚染低減効果を持つと考えられており、幹線道路沿道における排出ガスの低減対策の一つとして緑地帯を利用することが考えられる。本研究は、植物の大気浄化能力について調査するため、緑地帯を有する幹線道路沿道において、窒素酸化物（ NO 、 NO_2 、 NO_x ）についての15日間の実測調査を行い、緑地帯のもつ拡散効果および吸収効果の2つの観点からデータを整理し、その効果を把握しようと試みたものである。

2. 調査方法

窒素酸化物について、樹林帯の有無による拡散性状の相違を検討するため、4車線の国道沿道に図-1に示すように測定点を設置して、昭和60年8月26日～9月9日の15日間の実測を行った。調査項目は窒素酸化物（ NO 、 NO_2 、 NO_x ）およびオゾン1時間濃度値、気象（風向、風速、気温、湿度、日射量、放射収支量）の1時間値、時間交通量および樹林帯の植生調査である。なお、樹林はコナラを主体とする雑木林であった。

3. 調査結果

3-1 分析方法

A断面とB断面、すなわち緑地帯の有無によりガス状汚染物質濃度が異なる原因として次の項目が考えられる。

- 1) 拡散効果：樹林帯の空気抵抗が大きいいため、排ガスが上空へ拡散され、その結果として樹林帯内の濃度が減少する。
- 2) 化学反応による効果：樹林帯内では、水平風速が減少するため滞留時間が増加し、その結果化学反応が進行する。ただし、道路沿道での比較的短時間の拡散を考える場合には NO の酸化反応を考えるだけで十分である。この反応によれば、総量としての NO_x は変わらないものの、 NO と NO_2 の構成比が変化することになる。
- 3) 吸収効果：植物は、光合成および呼吸作用を行っており、気孔を通じてこれらの作用に必要な酸素、二酸化炭素を取り込む際、合わせて大気汚染ガスも吸収する。従来の研究成果³⁰⁾によれば、植物は NO_2 を吸収するものの、 NO はほとんど吸収しない。したがって、樹林帯内では NO_2 濃度が減少する。

これらの効果のうち、1)については風速が重要なファクターとなるので、風速×濃度により、1秒間に単位断面積を通過する汚染ガス量を求めて分析を行った。この

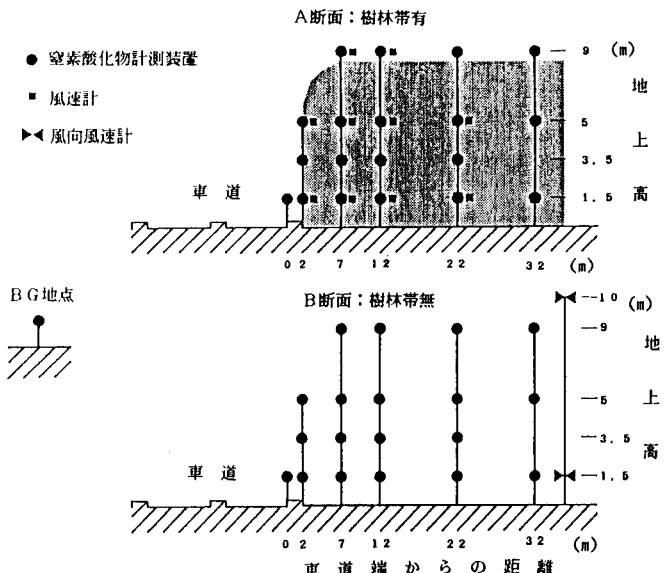


図-1 測定状況

場合 NO_x ($=\text{NO}+\text{NO}_2$)に着目すれば、2)の効果は消去できる。2)および3)については1)の拡散効果が大気質の種類、すなわち NO と NO_2 によって変わらないことから、 NO_x 変換率 (NO_2/NO_x)で分析を行った。

3-2 拡散効果

道路から測定点方向に風が吹いた風下風時および静穏時113時間の平均値をもとに NO_x の(風速×濃度)コンターを描いた(図-2)。図から、A断面とB断面を比較すると、A断面の方は、樹林帯の影響により、風下方向へのガス拡散がさまたげられており、特に車道端より20m以遠では、(風速×濃度)は1/4以下となっていることが読み取れる。また、A断面では、排ガスのかんりの部分が樹林帯の前面で上空へ拡散していることがわかる。

3-3 反応・吸収

ここでは反応および吸収効果の分析を行うため、 NO_x 変換率の状況について検討した。図-3に、風下風時および静穏時の113時間の平均 NO_x 変換率コンターを示す。B断面をみると、道路から風下方向へ拡散するにつれ NO の酸化が進み、 NO_x 変換率が高くなっているのが読み取れる。しかしながら、A断面でこのような傾向が読み取れるのは道路付近のみで、全体としてみると、樹林帯の下層の変換率が低く、上層ほど高くなるという傾向が読み取れる。この原因の1つとして、樹林帯内では、下層ほど日射が弱いため、 O_3 濃度が低く、 NO 酸化が抑制されるということが考えられる。また、3)の要因も考えられるが、下層ほど NO_x 変換率が小さいことを上下層の樹種の違いによる差で説明できるかどうか不明である。さらに要因を調べるため、オゾン濃度ランク別、昼夜別に NO_x 変換率を求めたが、これによっても2)の反応効果と3)の吸収効果を分離することはできなかった。

参考文献: Hill, A. C. "Vegetation: A Sink for Atmospheric Pollutants" Journal of the Air Pollution Control Association 21, 1971

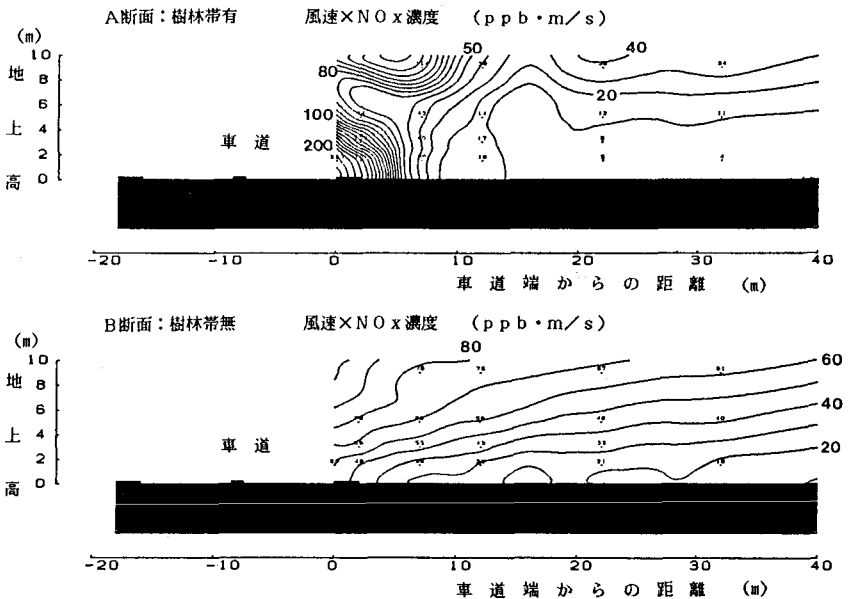


図-2 (風速× NO_x 濃度)分布状況 (風下風+静穏)

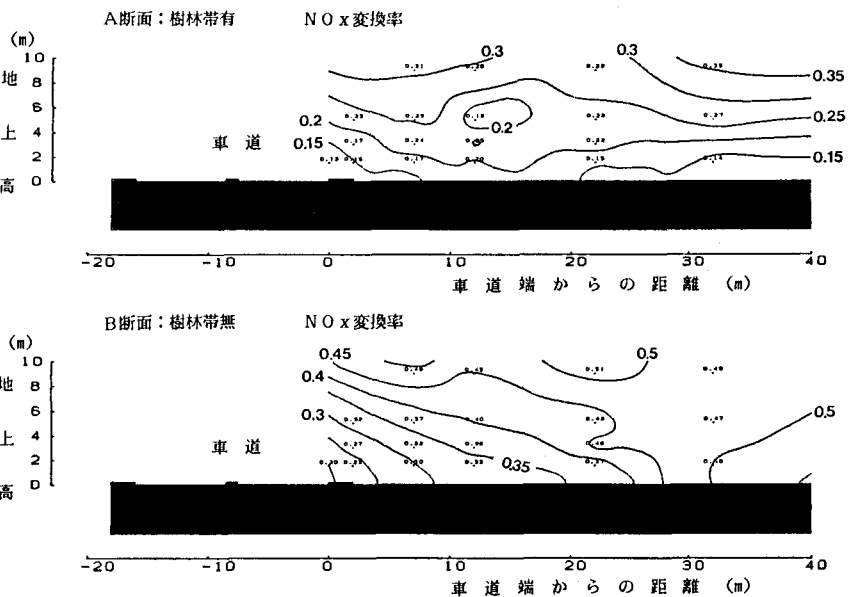


図-3 NO_x 変換率分布状況 (風下風+静穏)