

自動車からの亜酸化窒素排出

○鈴木正明、吉田克彦（神奈川県環境科学センター）

1. 目的

温室効果ガスの一つである亜酸化窒素 (N_2O) の温暖化寄与は、すべての温室効果ガスの 6%といわれている。 N_2O の大気中濃度は年間 0.2～0.3%の割合で増加していて、その原因のひとつに自動車から排出される N_2O があげられている。しかし、測定例が少ないことから、実態の解明は十分に行われていない。このため、各種自動車の亜酸化窒素排出量を測定するとともに、 N_2O 排出量が多いといわれている三元触媒車について、走行距離数、触媒温度と N_2O 排出量との関係について検討した。

2. N_2O 濃度及び排出量の測定方法

シャシダイナモメータ上において走行試験を行った。排ガス中の N_2O 濃度は、三元触媒の前後において、排気管から直接排ガスを採取して測定した。一方、 N_2O 排出量は CVS 法を用いて、テドラバッグに採取した希釈排ガス及び希釈空気の N_2O 濃度差から求めた。どちらの場合も、 N_2O 濃度は、ガス相関式赤外線吸収法に基づく測定器を用いて測定した [1]。

3. 結果

使用燃料及び排ガス処理方式毎の 10・15 モード N_2O 排出量は表 1 に示したとおりである。ディーゼル車及び触媒の付いていないガソリン車は N_2O 排出量が少なく、試験車毎のばらつきは小さい。しかし、酸化触媒+EGR ガソリン車と三元触媒ガソリン車では N_2O 排出量は多く、試験車毎のばらつきも大きい。

表 1: 試験車両の 10・15 モード N_2O 排出量

車種	平均 (mg/km)	最小 (mg/km)	最大 (mg/km)	調査台数	平均走行距離数 (km)
EGR ガソリン車	2.4	0.6	6.7	6	87,783
酸化触媒+EGR ガソリン車	27.8	3.5	67.2	5	79,266
三元触媒ガソリン車	48.7	0.1	304.1	25	24,819
ディーゼル車	5.1	2.3	8.5	6	16,000
三元触媒 LPG 車	8.1	1.0	15.6	4	13,538
メタノール車	2.4	0.4	9.9	7	3,215

三元触媒車の走行距離数と N_2O 排出量とは比例関係があり、触媒の使用時間が長くなると N_2O 排出量は増加する傾向がみられた。そこで、2 台の使用過程車の触媒を新品と交換したところ、走行距離数 98,000km の車両では N_2O 排出量が 53mg/km から 2.5mg/km へ、また 29,000km の車両では 6.1mg/km から 0.1mg/km へと減少し、触媒を長期間使用することにより、 N_2O 排出量が増加することが明らかになった。

三元触媒の前後で、 N_2O 濃度を測定したところ、三元触媒前の N_2O 濃度は数 ppm 程度であったが、触媒後では触媒前より高くなり、100ppm を超える場合もあった。この結果から、三元触媒において N_2O が生成されていることが確かめられた。高濃度の N_2O の排出が起きる温度は、窒素酸化物浄化率が最高に達する温度より幾分低い温度範囲にあり、触媒における N_2O の生成量が触媒の活性化状態に左右されていることが推察された。

三元触媒後において N_2O 濃度が高い温度領域は、新しい触媒では比較的強く、また範囲も狭いが、長時間使用した触媒では、高温側に移るとともに、範囲も広くなる傾向がみられた。

参考文献

[1] 金子、鈴木、中澤、阿相、牧野:自動車排ガス及び大気中の一酸化二窒素の挙動、産業公害、28(5)、422-429、1992