温室効果ガスの高質量分解能測定

1、はじめに

亜酸化窒素（N_2O）をリアルタイムモニタリングすることにより、その発生メカニズムと拡散状況の傾向を調査することが期待されています。N_2Oは、地球温暖化ガスとして知られ、その温暖化効果は二酸化炭素（CO_2）の310倍といわれています。その上、オゾン層を激減させている物質の一つとされています。

質量分析装置でN_2Oのリアルタイムモニタリングを行う場合、N_2Oの整数質量数がCO_2と同一であるため、装置には高分解能が必要となります。CO_2とN_2Oを完全に分離するためには、分解能10,000が要求され、従来の携帯型屋外用測定装置では分解能が低いため、このような測定をすることができません。

飛行時間型質量分析装置「infiTOF」は、小型の可搬型でかつ分解能30,000を達成しております。そこで、N_2Oの標準サンプルガスを使用し、高分解能での分析の可能性を確認します。

2、分析対象

二酸化炭素（CO_2）及び亜酸化窒素（ N_2O）混合ガス（49.4%:50.6%）.
窒素（N_2）及び亜酸化窒素（ N_2O）混合ガス（ N_2O 濃度： 30 ppm）.
これらのガスは大宝産業㈱（東京都港区）より調達。

3、分析方法

質量分析装置の測定方法：分析対象ガスをニードルバルブでＥＩイオン源に導入。
なお、対象ガスが低分子量（m/z＜50）であるため、印加電圧は以下の通りに調整しました。

```
Acceleration voltage: 2000 V (push), 3190 V (float),
Einzel lens: 2160 V,
Ionization voltage: 80 V,
Injection sector: 1502.5 V (D -77.0 V),
Ejection sector: 1406.5 V (D -272.0 V),
Multi-turn sector: 1518.0 V (D -309.0 V),
Matsuda plate: 939 V
```

４、CO_2 と N_2O の分離

飛行距離の短い（10 周 Fig.1A）測定状態では、各シグナルは１つのピークとして測定されています。20 周でのピークは分離が認められますが、まだ完全ではありません（Fig.1B）。50 周の場合、CO_2 と N_2O は明確に分離され、この際に得られた分解能は、11,000 となりました（Fig.1C）。なお、100 周後は分解能 22,000 を達成しました（Fig.1D）。

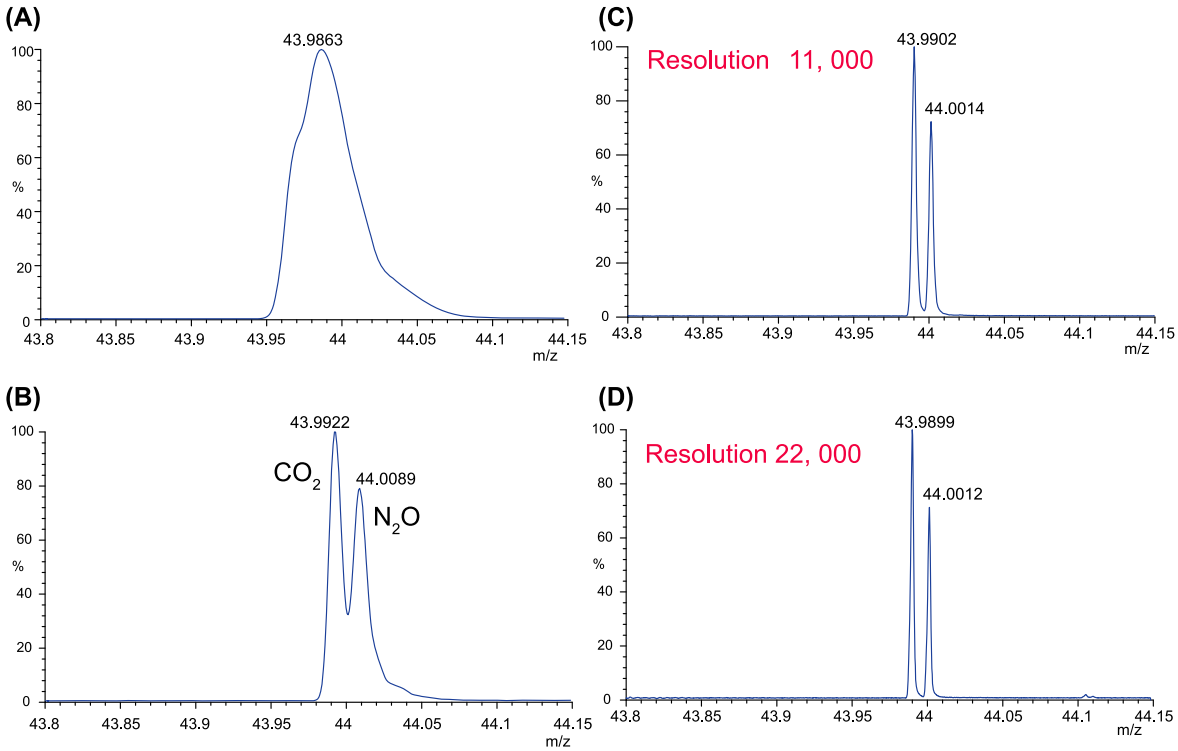

Fig.1
CO_2 と N_2O の分離ピーク。
（A）10 周、（B）20 周、（C）50 周、（D）100 周

5、N_2 と N_2O（30ppm）の混合ガスによる同時測定

次に、窒素（N_2）と亜酸化窒素（N_2O）の混合ガスによる同時測定を実施しました。N_2O の N_2 に対する濃度を 30ppm とし、また、本測定では、大気中の二酸化炭素（CO_2）を測定対象に加えるため、混合ガスと共に大気をイオン源に導入しました。50 周で得られたスペクトルは Fig.2 の通りです。

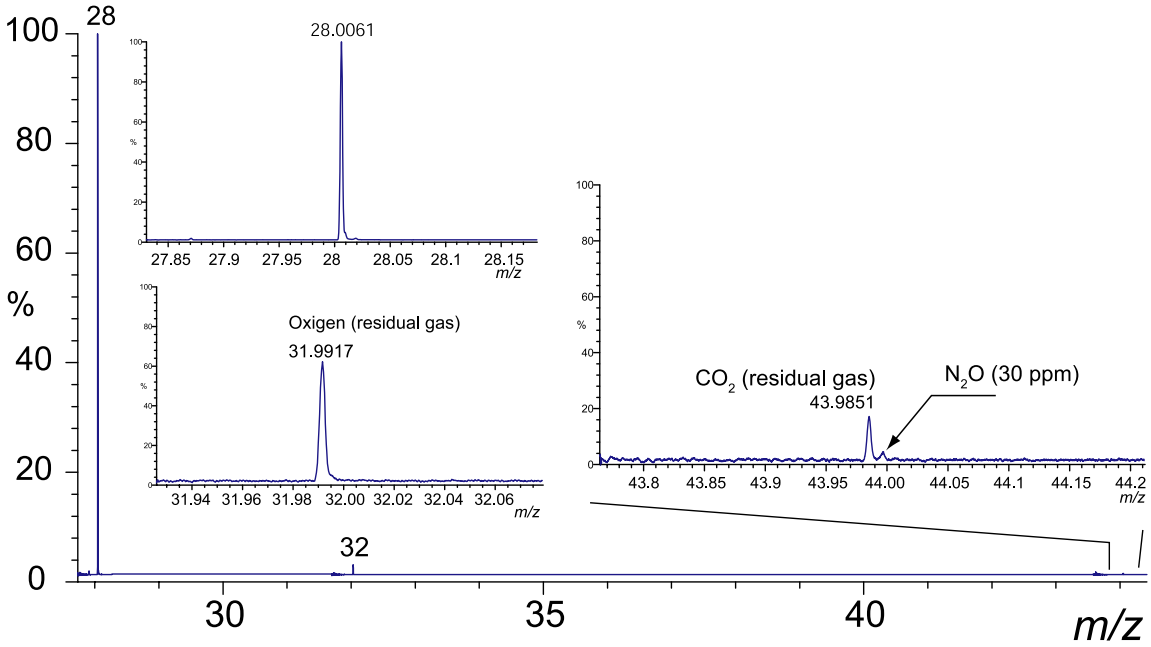

Fig.2
N_2 及び N_2O の同時測定結果。全てのピークが同時かつ同一条件にて検出されました。

MSI.TOKYO株式会社
〒182-0036 東京都調布市飛田給1-3-10
Tel：042-426-4581 Fax：042-426-4585
http://www.msi-tokyo.com
info@msi-tokyo.com