

呼気成分分析のための質量分析／昇温脱離法の開発

Development of mass spectrometry / thermal desorption spectroscopy for expiratory componential analysis

岩井博正¹, 剣持貴弘¹, 和田元²IWAI Hiromasa¹, KENMOTSU Takahiro¹, WADA Motoi²¹同志社大学大学院生命医科学研究科, ²同志社大学理工学部¹Faculty of Life and Medical Sciences, Doshisha University²Faculty of Science and Engineering, Doshisha University

1. はじめに

近年, がんの持つ特有のにおい成分に反応を示すがん探知犬が注目されている. しかし, 実際に犬の嗅覚を医療分野に応用するためには, 優れた嗅覚を備えた個体の選別と, 厳しい訓練が必要となり, 探知犬のがん検診への利用が遅れている原因となっている. そこで, におい成分の同定を行える機器の開発を行うことで, 苦痛を伴わない新しい診断方法が可能になると考えられる. このように医用分析工学分野では, 呼気中のにおい成分など大気中の大質量分子同定に対する要請が高まっている.

そこで, 本研究では表面吸着物分析に用いられる質量分析／昇温脱離法を大気中分子分析に応用可能であるか検討を行う. 本研究では, サンプルを冷却した分子担持表面に吸着させた後に表面を一定時間率で昇温することによってサンプルを脱離させ, 質量分析法を用い分析を行う. 本方法により, 脱離物質の活性化エネルギーから, 同じ質量電荷比を持つ異なるフラグメントイオンの区別を行うことができ, 大質量分子同定の精度向上につながると思われる.

2. 実験装置

本研究に用いる実験装置の概略図をFig.1に示す. 本実験装置は2つのチャンバーから構成されており, 上部にサンプルの冷却捕獲および昇温脱離用チャンバー, 下部に質量分析用チャンバーが設置されている.

上部のチャンバーはSUS304製, 内径φ170mm, 高さ120mmの円筒型チャンバーを用いる. 側面にターボ分子ポンプを設置し真空引きを行う. また, 3つのゲージポートからピラニー真空計・電離真空計・熱電対を挿入する. チャンバー上部にはコールドフィンガーおよび赤外線導入用石英ガラスポートを配したフランジを設置する. 大気圧サンプルの真空チャンバー内への導入は内径φ0.5mm,

長さ250mmのガラスキャピラリーを用いて行う. チャンバー中央には分子担持面を設置した回転シャフトを設置し, シャフト上部の磁気ガイドによってチャンバー外部から分子担持面を回転移動させる.

質量分析用チャンバーはSUS304製の長管型を用いる. そこにPFEIFFER VACUUM製の四重極質量分析器(QMS-200)を設置し, 分子担持面より昇温脱離した標的ガスの分析を行う.

3. 実験方法

液体窒素温度のコールドフィンガー前面に分子担持面を置き, 冷却した後に真空チャンバー内へサンプルガス(成分の分かっているアロマ)を導入する. サンプル導入後, 磁気ガイドにより分子担持面を180°回転させ, 赤外線導入ポートの真下へ移動させる. 赤外線加熱によって一定時間率で分子担持面を加熱し, サンプルを脱離させた際の質量ごとの昇温脱離曲線より, 元の分子構成と一致するか確認中である.

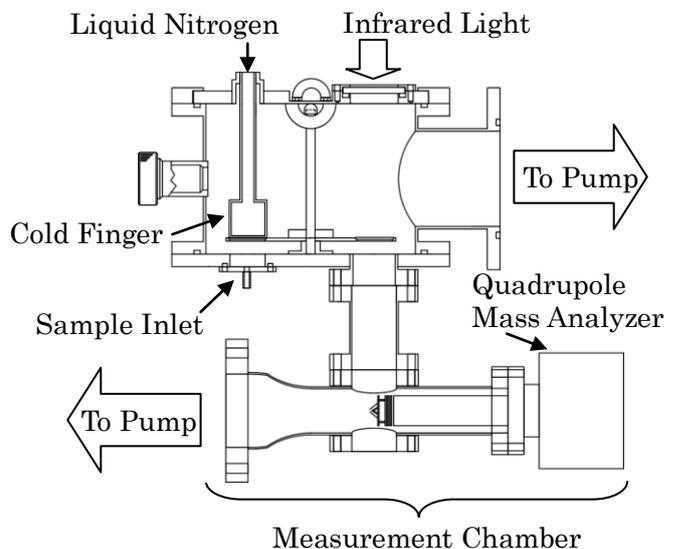


Fig.1 Schematic diagram of experimental setup