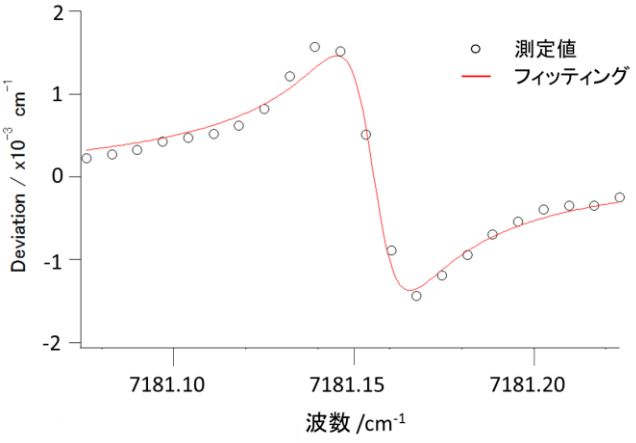
波長計を用いた CRDS によるガス中微量水分の高感度スペクトル測定

Wavelength Meter Assisted Cavity Ring-Down Spectroscopy for Highly Sensitive Measurement of Trace Moisture

○橋口 幸治[1]、Lisak Daniel[2]、Cygan Agata[2]、阿部 恒[1]
(1. 産総研、2. ニコラス・コペルニクス大学)
○Koji Hashiguchi[1], Daniel Lisak[2], Agata Cygan[2], Hisashi Abe[1] (1.NMIJ/AIST, 2.UMK)
E-mail: koji.hashiguchi@aist.go.jp

近年、半導体業界やバリアフィルム業界、水素エネルギー業界を中心とした様々な業界において、ガス中の微量水分を正確に測定することが求められている。これまでに開発されてきた様々な測定技術のなかでも、レーザー光と光学共振器(キャビティ)を使用したキャビティリングダウン分光法（CRDS）は、微量水分測定において信頼性の高い測定方法として注目されている。CRDS において、測定感度を上げるためには、共振器に使用するミラーの反射率を上げ（共振器のフィネスを上げ)、実効光路長を長くすることが重要であるが、高反射率ミラーを使用する場合には、レーザー光を共振器にカップルさせること難しくなるという問題が出てくる。これを解決するために、Pound-Drever-Hall 法（PDH 法）を使用した測定方法[1]が開発されてきたが、一般的に、フィネスが高くなるほど PDH 法を実現し続けるのは難しく、複雑な装置が必要になる。

現在開発中の装置は、HeNe レーザーを用いて共振器長を制御[2]、さらにレーザー周波数を波長計（HighFinesse WS-7）で制御することで、比較的容易に高フィネス共振器にレーザー光をカップルさせることを可能にしており、スペクトル測定にかかる時間の短縮も期待できる。しかしながら、実際に測定してみたところ、水の吸収ピーク付近においてのみ、単位時間当りの測定回数の減少が見られた。調べてみた結果、その範囲において、レーザー光をうまく共振器にカップルできていないことが分かった。この原因としては、波長計の干渉計部分に微量に存在する水の影響によって、波長計の値にずれが生じていることが考えられる（図参照)。このずれを測定し、補正することによって、短時間での高感度スペクトル測定が可能となった。



[1] A. Cygan, D. Lisak, P. Masłowski, K. Bielska, S. Wójtewicz, J. Domysławska, R. S. Trawiński, R. Ciuryło, H. Abe, and J. T. Hodges, Rev. Sci. Instrum. 82, 063107 (2011).
[2] J. T. Hodges, H. P. Layer, W. W. Miller, and G. E. Scace, Rev. Sci. Instrum. 75, 849 (2004).

© 2015年 応用物理学会