



2026年2月24日

## 顕微ラマン測定のちょっとしたヒント ~ Tips for Raman measurements ~

以前のニュースレター（第38号）でも顕微ラマン測定のコツをご紹介しましたが、今回はそれに引き続きスコップの顕微ラマン分光装置（堀場製作所製 LabRAM HR Evolution）に関する測定ノウハウ等をご紹介します。

### レーザーと回折格子の選択

本装置では、ユーザーが研究目的に応じて励起レーザー光の波長（532nm, 785nm）や回折格子（300本/mm, 600本/mm, 1800本/mm）を自由に選択することができます。これらの組み合わせに応じてスペクトルの波数域や分解能、信号強度が変化します。左下図1は分光器を特定の波数に固定した場合の波数幅（1回のスキャンで測定出来る波数域）の例を、右下図2にはレーザー波長と回折格子の組み合わせによる波数間隔（スペクトル分解能に対応）の例を示します。研究目的に応じて励起レーザーの波長は変更できない場合も多いかと思いますが、回折格子は必要以上に高分解能を要求すると図1の様に波数幅が狭まってしまう。また、分散が大きい分だけ検出素子に入射するラマン光信号強度も弱くなります。結果として測定に時間がかかりますので注意が必要です。



図1 1回のスキャンで測定出来る波数幅の例

上図の通り、レーザー波長と回折格子の組み合わせに応じて一度に測定出来る波数幅は大きく異なります。また、測定する波数域によっても波数幅は異なりますので予め確認しておく事が重要です。なお、上図の縦軸（信号強度）は規格化してありますが、実際には最大で数十倍程度もの強度差が生じています。

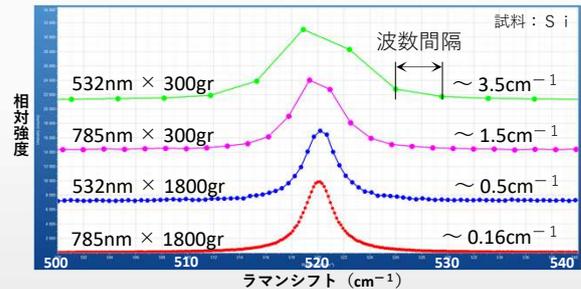


図2 測定条件に伴う波数分解能の変化

図2ではシリコンの非常に鋭いピークを測定していますので、ピークプロファイルを解析するには1,800本/mmの回折格子で測定する必要があります。一方、多くの化合物、特に有機分子・官能基等に起因するラマンピークでは線幅が数 $10\text{cm}^{-1}$ 以上の場合が殆どであり、300本/mmの回折格子を用いた測定で十分です。

### 発光分光装置としての利用

上述の通り、本顕微ラマン分光装置は励起波長532nmと785nmの2種類のレーザーを搭載しており、最大1,000nm程度までの可視～赤外波長域で発光分光測定を行う事が出来ます。検出器に積分球は搭載していませんので量子収率等の計測は出来ませんが、蛍光・燐光と云ったフォトルミネッセンス（PL）の分光測定等にご活用下さい。また、スライドガラス用の試料台はステージから取り外せますので、電源回路を搭載した大型デバイスの電界発光（EL）測定等にもご利用頂けます。

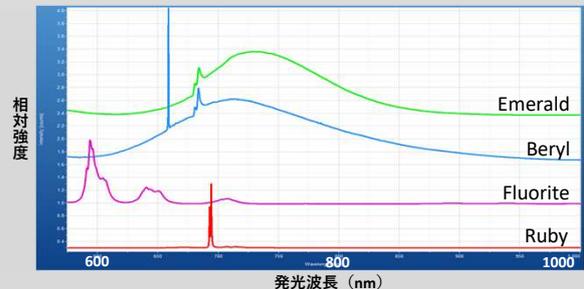


図3 各種鉱物のPLスペクトル例

（共通測定条件：励起波長 532nm、回折格子 300本/mm、対物レンズ ×100倍）

これらの機器をご利用希望の方は窓口担当scoop-groups@go.tuat.ac.jpまでお問合せ下さい。