

光学波長分解能

光学波長分解能 - 半値全幅 (Full Width Half Maximum : FWHM) - は、グレーティングの刻線数 (Lines/mm) と、入射光学系 (入射スリット幅もしくは光ファイバ径) に依存します。分光器の仕様を決定するためには、以下2つの重要なトレードオフの関係があります。

1. 波長分解能は、グレーティングの刻線数が増えれば波長分解能は向上しますが、測定可能な波長範囲は狭まり、分光器のシステム感度が落ちます。
2. スリット幅もしくは入力光ファイバ) コア径が細くなれば、波長分解能は向上しますが、分光器のシステム感度は落ちます。

光学波長分解能 (NM) の計算方法 - 概算

1. グレーティングの測定バンド幅を決定します。
*ご選択の分光器の各種ページ<グレーティングリスト>の“測定バンド幅”を確認してください。
2. グレーティングの測定バンド幅をディテクタ素子数で割ります。その値は波長分散 (nm/1 素子) となります。

$$\text{波長分散 (nm/1 素子)} = \text{グレーティングの測定バンド幅 (nm)} / \text{ディテクタ素子数}$$

下記の表は各種分光器のディテクタ素子数を記載しています。

| 分光器 | ディテクタ素子数 |
|-----------------|----------|
| USB4000 | 3648 |
| USB2000+ | 2048 |
| HR4000 | 3648 |
| HR2000+ | 2048 |
| Maya2000Pro | 2048 |
| QE65 Pro | 1024 |
| NIRQuest512 | 512 |
| NIRQuest256-2.1 | 256 |
| NIRQuest256-2.5 | 256 |

3. ピクセル分解能を決定します。

下記の表は各スリット幅によるピクセル分解能を記載しています。スリット幅は異なりますが、スリット高は全て同じです (1000 μm) 。

| 分光器/スリット幅 | 5 μm | 10 μm | 25 μm | 50 μm | 100 μm | 200 μm |
|-----------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| USB4000 | 5.3 | 5.7 | 7.5 | 11.6 | 21.0 | 42.0 |
| USB2000+ | 3.0 | 3.2 | 4.2 | 6.5 | 12.0 | 24.0 |
| HR4000 | 2.0 | 3.7 | 4.4 | 7.4 | 14.0 | 26.8 |
| HR2000+ | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 4.2 | 8.0 | 15.3 |
| Maya2000Pro | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 4.2 | 8.0 | 15.3 |
| QE65 Pro | 2.0 | 2.2 | 2.6 | 3.3 | 4.7 | 8.9 |
| NIRQuest512 | N/A | 2.4 | 2.4 | 2.9 | 4.4 | 7.9 |
| NIRQuest256-2.1 | N/A | 1.2 | 1.2 | 1.5 | 2.2 | 4.0 |
| NIRQuest256-2.5 | N/A | 1.2 | 1.2 | 1.5 | 2.2 | 4.0 |

4. 光学波長分解能を計算します。

光学波長分解能 (nm) = 波長分散 (nm /1 素子) × ピクセル分解能 (nm)

例：グレーティング#3、スリット幅 10 μm の USB4000 分光器の光学波長分解能計算方法

650 nm (グレーティング#3 の測定バンド幅) / 3648 (USB4000 デテクタ素子数) = 0.18 nm
 0.18 nm (/1 素子) × 5.6 ピクセル = 1.00 nm

*上記算出での光学波長分解能は参考値となります。