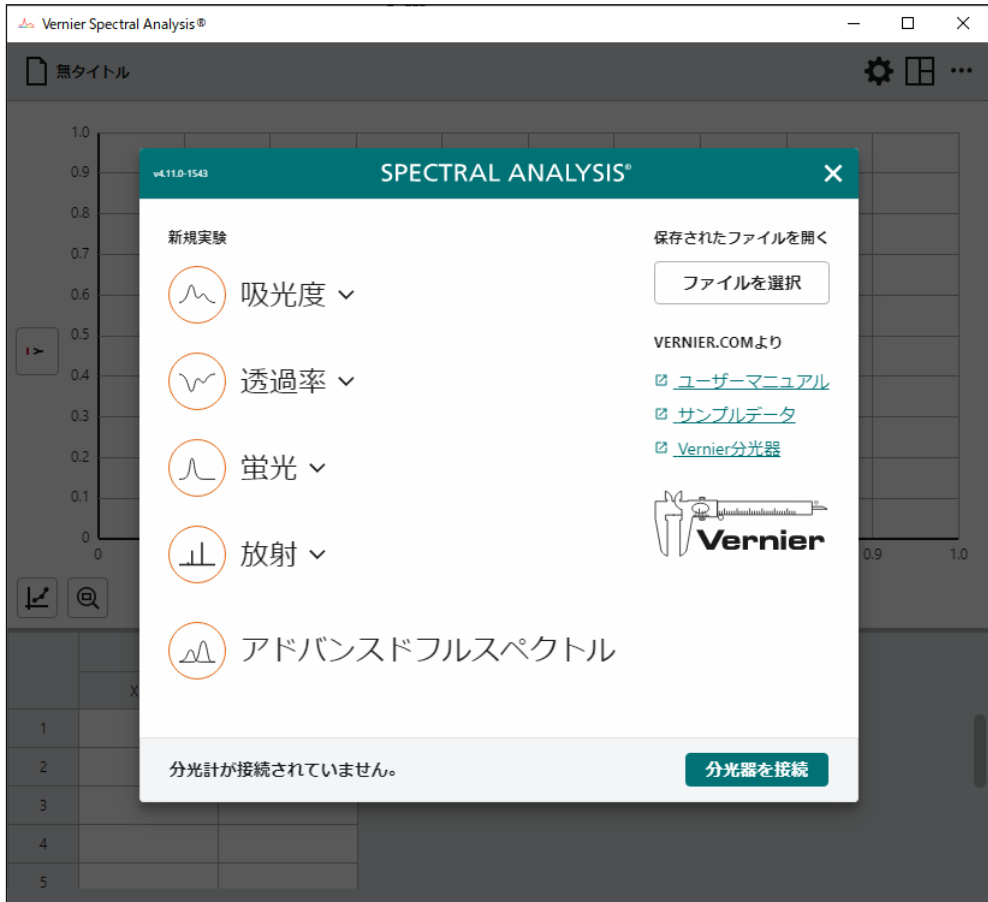


Vernier Spectral Analysis[®]

ユーザーマニュアル













Version4.11
February 2022



このガイドについて

Spectral Analysis(スペクトルアナリシス)ユーザーマニュアルは、Spectral Analysisアプリの機能を詳述したガイドです。このガイドは、Windows®、macOS®、Chromebook™ノートブック、iOS、Android™デバイスなど、ほとんどのプラットフォームで使用できます。

このマニュアルは、2022年2月にリリースされたソフトウェアバージョン4.11で利用できる機能を説明しています。

もくじ

I. Spectral Analysisの開始.....	5
II. 分光計の接続.....	6
III. 実験の選択.....	8
吸光度 	8
%透過率 	9
蛍光 	10
発光 	12
高度なフルスペクトル 	13
IV. 吸光度  データの収集.....	15
吸光度vs.波長(フルスペクトル).....	15
吸光度vs.濃度(ベールの法則).....	17
吸光度vs.時間(反応速度).....	20
V. 透過率  データの収集.....	23
%透過率vs.波長(フルスペクトル).....	23
%透過率vs.濃度(ベールの法則).....	25
%透過率vs.時間(反応速度).....	28
VI. 蛍光  データの収集.....	31
蛍光vs.波長(フルスペクトル).....	31
蛍光vs.濃度.....	33
蛍光vs.時間(反応速度).....	36
VII. 発光  データの収集.....	40
発光vs.波長(フルスペクトル).....	40
発光vs.イベント.....	42
発光vs.時間(反応速度).....	45
VIII. アドバンスドフルスペクトルデータ  の収集.....	49
IX. データ分析.....	53
回帰.....	53
列(計算式).....	55
列(手入力).....	58
他の分析ツール.....	62
スケーリング.....	63

X. アプリの表示変更	65
グラフ化されるものの変更	65
画面(グラフ, テーブル, メーター)の変更	66
データセット名, 列名	66
注釈	66
グラフタイトル	67
凡例	67
外観	68
XI. ファイル管理	70
ファイルの保存	70
ファイルを開く	70
エクスポート	71
印刷	71
付録	
付録A – 設定 	72
付録B – 更新 	75
付録C – ヘルプ	76

I . Spectral Analysisの開始

ソフトウェアのロード

Windows®, macOS®

WindowsとmacOSコンピュータ用のSpectral Analysisソフトウェアは、Vernier社のウェブサイトから無料でダウンロードできます。

Chrome™ コンピューティングデバイス

Chromebook™用のSpectral Analysisアプリは、Chromeウェブストアから無料でダウンロードできます。

Note : Chromebookは、このアプリのGoogle Playバージョンを使用できません。Chromeウェブストアバージョンを使う必要があります。

iOSデバイス

iPad®とiPhone®用のSpectral Analysisアプリは、App Storeから無料でダウンロードできます。

Android™ デバイス

Androidタブレットと携帯電話用Spectral Analysisアプリは、Google Playから無料でダウンロードできます。

システム要件

最新のシステム要件については、www.vernier.com/spectral-analysisをご覧ください。

ライセンス情報

Spectral Analysisコンピュータソフトウェアは無料で、インストールできるコンピュータの数は無制限です。

Chrome, iOS, Android用のSpectral Analysisアプリは無料で、それぞれのWebストアで配布されています。したがって、条件とライセンスは、これらのストアによって完全に決定されます。

プライバシーに関する声明

COPPA, SOPIPA, FERPAコンプライアンス

Spectral Analysisは次の点で学生のプライバシーと安全に関する連邦規制に準拠しています。

- Spectral Analysisソフトウェアは学生やインストラクターから個人情報を収集、要求、共有、保存することはありません。
- Spectral Analysisはアプリに広告を表示しません。

II. 分光計の接続

分光計をSpectral Analysisに接続する手順を説明します。サポートされた分光計は、次のとおりです。

- Go Direct® SpectroVis® Plus 分光光度計 (Spectrophotometer)
- Go Direct 発光分光計 (Emissions Spectrometer)
- Go Direct 蛍光/紫外-可視分光光度計 (Fluorescence/UV-VIS Spectrophotometer)
- Go Direct 紫外-可視分光光度計 (UV-VIS Spectrophotometer)
- SpectroVis 分光光度計 (Spectrophotometer)
- SpectroVis Plus 分光光度計 (Spectrophotometer)
- Vernier 発光分光計 (Emissions Spectrometer)
- Vernier 蛍光/紫外-可視分光光度計 (Fluorescence/UV-VIS Spectrophotometer)
- Vernier 紫外-可視分光光度計 (UV-VIS Spectrophotometer)

USB経由で接続

1. Spectral Analysisアプリを起動します。

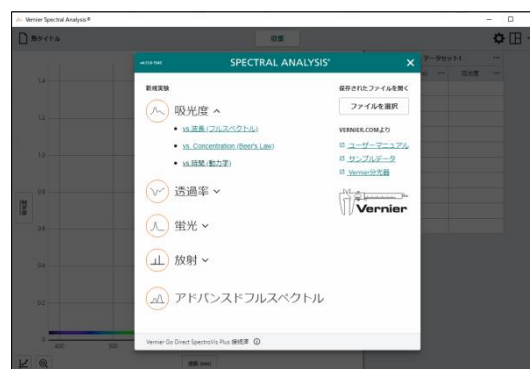


2. 分光計に付属のUSBケーブルを使って、分光計をコンピュータまたはChromebook™に接続します。

これで、実験を続行する準備が整いました。

Tip! 画面最下行の ⓘ をクリック/タップすると、接続されている分光計に関する情報を表示します。

Tip! 出来る限りUSB経由で接続された分光計を使うことをお勧めします。



Bluetooth®ワイヤレステクノロジーによる接続

Tip! ワイヤレスで接続できるのは、Go Direct分光計のみです。他のすべての分光計はUSB経由で接続する必要があります。

1. Go Direct Spectrometerに電力を供給します。

Go Direct® SpectroVis® Plusは充電式バッテリーを内蔵しています。充電されているか、AC電源に接続されていることを確認してください。電源ボタンを押して電源を入れます。電源LEDが緑色で点灯し、Bluetooth® LEDが青色で点滅します。

他のGo Direct分光計は、Bluetoothワイヤレスに電力を供給するため、USB経由で電源アダプターまたは電源付きUSBハブに接続する必要があります。USBケーブルをコンピュータのUSBポートに接続して、Bluetoothワイヤレステクノロジーを介して電力を供給することはできません。

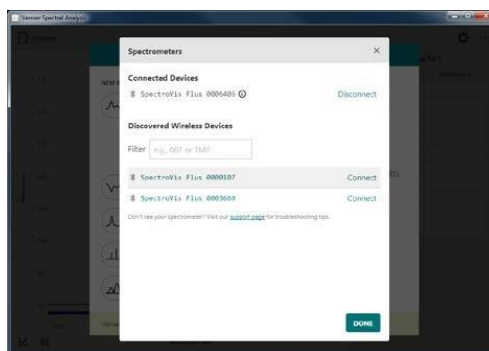
2. Spectral Analysisアプリを起動します。



3. **分光器を接続** をクリック/タップして、利用可能なワイヤレス分光計のリストを表示します。リストは必要に応じてスクロールできます。

検出されたワイヤレスデバイスのリストから分光計をクリック/タップします。アプリがセンサに接続します。センサのBluetooth® LEDが青色で点灯します(点滅しなくなります)。

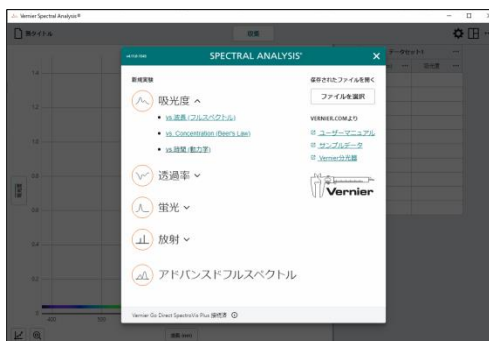
Tip! センサのシリアル番号の一部をフィルターに入力すれば、分光計を見つけやすくなります。



4. **完了** をクリック/タップします。

これで、実験を行う準備が整いました。

Tip! 画面最下行の ⓘ をクリック/タップすれば、接続されている分光計に関する情報を表示します。



Ⅲ. 実験の選択



Spectral Analysisを起動すると、[新規実験]ダイアログ(上図)が表示されます。このダイアログでは、最も一般的な分光実験の設定を選択できます。その実験には、ベールの法則探求のため溶液濃度のデータを収集するためのピーク波長(peak wavelength)の決定、吸光度(absorbance)、パーセント透過率(% transmittance)、蛍光(fluorescence)、発光(emissions)の測定のための全波長スペクトルの収集と反応速度のモニタリングが含まれます。分光計の設定、データ収集設定、データ表示は選択に基づいて最適に設定されます。このダイアログを使えば、保存した実験を開いたり、オンラインチュートリアルにアクセスしたり、サンプルデータを表示したりできます。

Tip! このダイアログは  をクリック/タップして[新規実験]を選択することで、いつでも表示できます。

吸光度

物質が吸収する光の波長を調べて物質の特性を調査、利用するとき、このオプションを選択します。吸光度の値は光源(キャリブレーション済み)からの遮られていない光に対して、物質を通過する光の割合により決定されます。

物質に当たる光の強度を I_0 、物質を通過した後の光の強度を I としたとき、吸光度は次の式で定義されます。

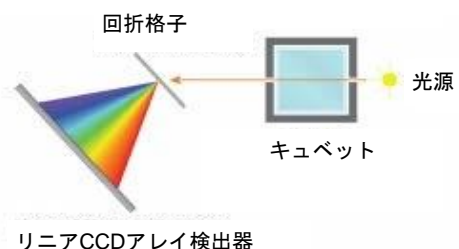
$$\%透過率 = \frac{I}{I_0} \times 100$$

$$吸光度 = 2 - \log(\%透過率)$$

分光計の設定

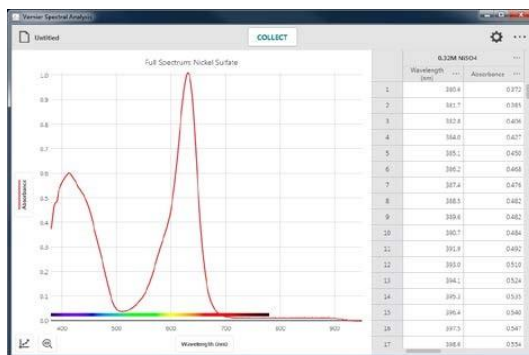
光源：内部光源

キャリブレーション：必須



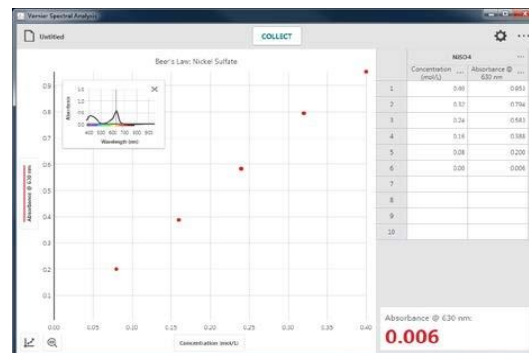
データ収集設定

- 吸光度vs.波長
 独立変数：波長
 データ列：吸光度
 収集モード：フルスペクトル



- 吸光度vs.濃度(ベールの法則)
 独立変数：濃度
 データ列：吸光度
 収集モード：イベントベース

吸光度データの基になる特定の波長を選択する必要があります。



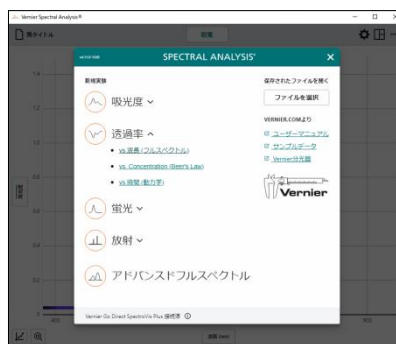
- 吸光度vs.時間(反応速度)
 独立変数：時間
 データ列：吸光度
 収集モード：時間ベース

吸光度データの基になる特定の波長を選択する必要があります。



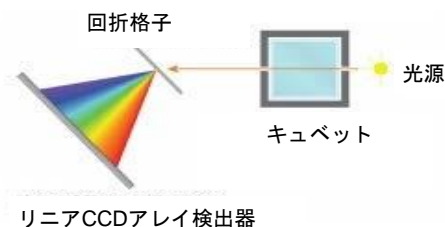
%透過率

物質を透過する光の波長を調べて物質の特性を調査、利用するときは、このオプションを選択します。%透過率の値は、光源(キャリブレーション済み)からの遮られていない光に対して、物質を通して光の割合により決定されます。



分光計の設定

- 光源：内部光源
- キャリブレーション：必須



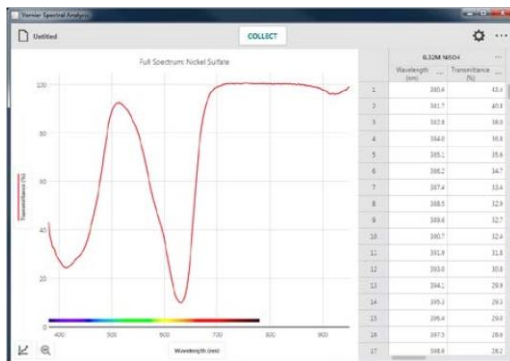
データ収集設定

- %透過率vs.波長(フルスペクトル)

独立変数：波長

データ列：透過率

収集モード：フルスペクトル



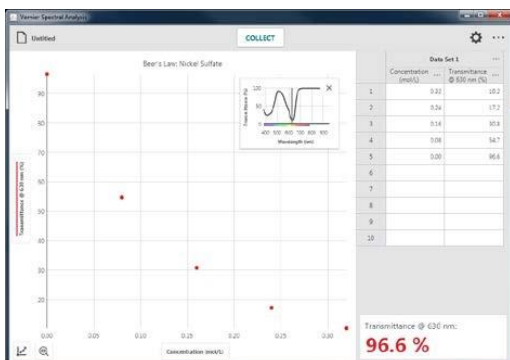
- %透過率vs.濃度(ベールの法則)

独立変数：濃度

データ列：透過率

収集モード：イベントベース

透過率データの基になる特定の波長を指定する必要があります。



- %透過率vs.時間(反応速度)

独立変数：時間

データ列：透過率

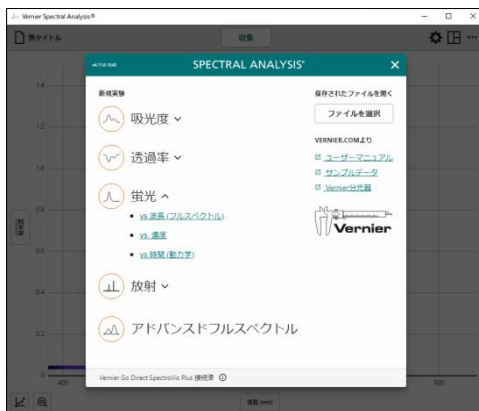
収集モード：時間ベース

透過率データの基になる特定の波長を指定する必要があります。



蛍光

このオプションは、励起光源に対する物質の蛍光特性を調査、利用するとき選択します。報告される値は、蛍光の結果として放出される電磁放射(光)に基づいています。

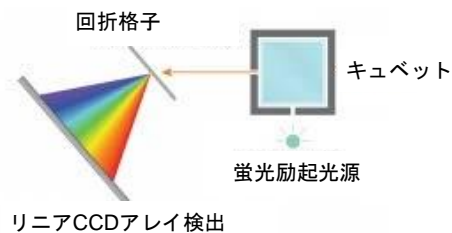


分光計の設定

光源：励起光源

- ・ SpectroVis Plus – ユニット内蔵の405nm, 500nmLED
- ・ 蛍光/紫外-可視 – 外部LED

キャリブレーション：オプション – ベースラインノイズとLEDスキッタのみ



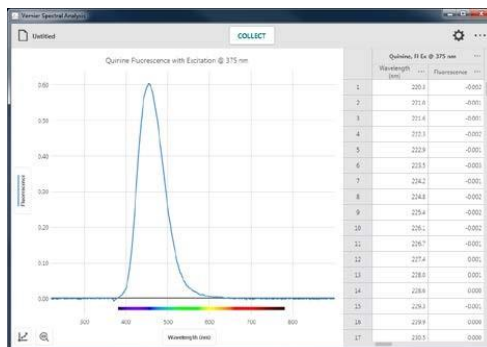
データ収集設定

- 蛍光vs.波長(フルスペクトル)

独立変数：波長

データ列：蛍光

収集モード：フルスペクトル



- 蛍光vs.濃度

独立変数：濃度

データ列：蛍光

収集モード：イベントベース

蛍光データの基になる特定の波長を指定する必要があります。

Tip! 濃度を伴う実験に限定されません。pHや励起LED強度など、他の独立変数を伴う蛍光を含む実験には、このオプションを選択します。

濃度の列名を変更するには、テーブルの列名の横にある***をクリック/タップし、[列オプション]を選択します。



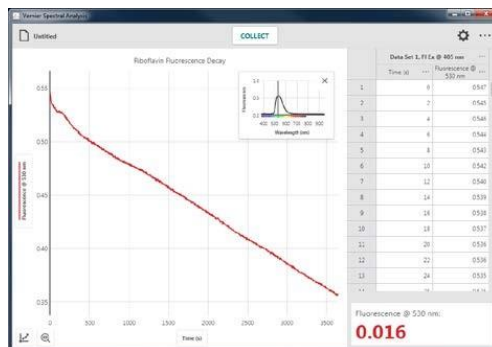
- 蛍光vs.時間(反応速度)

独立変数：時間

データ列：蛍光

収集モード：時間ベース

蛍光データの基になる特定の波長を指定する必要があります。



発光

このオプションは、光源の成分波長を調査、利用するとき選択します。

Tip! 光ファイバケーブル(別売り, Vernier Spectrophotometer Optical Fiber(注文コード: VSP-FIBER))がなくても発光分光計を使うことができますが、データ収集にはケーブルを使うことをお勧めします。サポートされている他のすべての分光計では、発光データを収集するには光ファイバケーブルが必要です。



分光計の構成

光源：外部光源

キャリブレーション：オプションベース
ランノイズのみ



データ収集設定

● 発光vs.波長

独立変数：波長

データ列：強度

収集モード：フルスペクトル

リニアCCDアレイ検出器



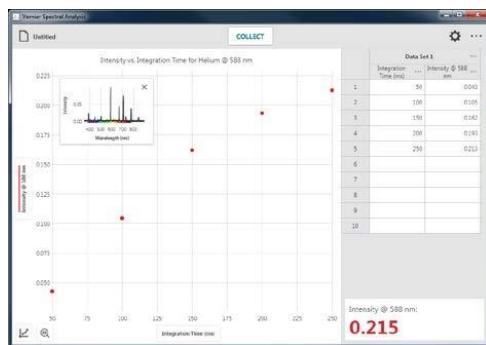
● 発光vs.イベント

独立変数：イベント(ユーザー定義)

データ列：強度

収集モード：イベントベース

強度データの基礎として使う特定の波長を選択する必要があります。



● 発光vs.時間

独立変数：時間

データ列：強度

収集モード：時間ベース

強度データの基になる特定の波長を指定する必要があります。



高度なフルスペクトル

同じファイル内で複数の実験タイプ(吸光度, %透過率, 蛍光, 発光)を比較するときは, このオプションを選択します。このオプションの例として, 吸光度と%透過率の関係の調査, 未知のサンプルのy軸での分析, 吸光度と蛍光スペクトルを使ったサンプルのストークスシフト(Stokes shift)の調査などがあります。このオプションは, ランプの生データ(Raw Data, 未加工データ)の出力を収集するときも使えます。



分光計の設定

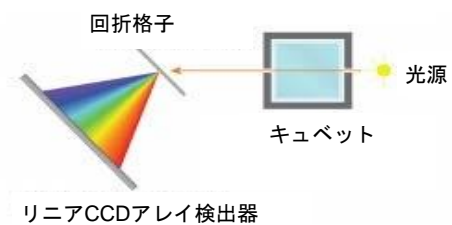
光源とキャリブレーションのオプションは, 選択したセンサモードによって異なります。

- 吸光度または%透過率

光源: 内部光源

キャリブレーション: 必須

吸光度または%透過率



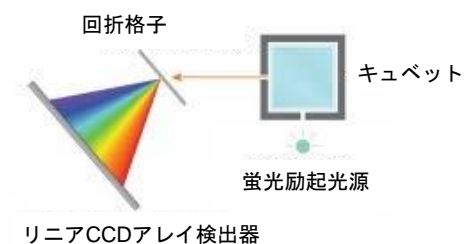
- 蛍光

光源: 励起光源

- ・ SpectroVis Plus – ユニット内蔵の405nm, 500nmLED
- ・ 蛍光/紫外可視 – 外部LED

キャリブレーション: オプションベースラインノイズとLEDスキヤッタのみ

蛍光



- 発光

光源: 外部光源

キャリブレーション: オプションベースラインノイズのみ

発光



Tip! ほとんどの分光計は, 発光データを得るのに光ファイバケーブル(別売り)が必要です。

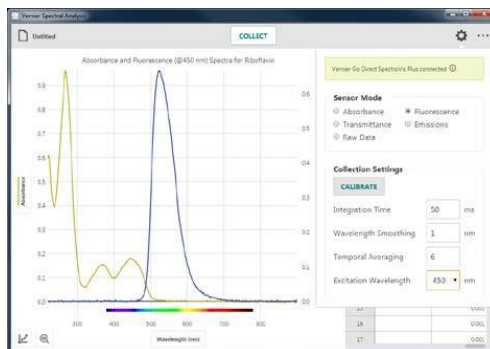
データ収集設定

独立変数：波長

データ列：センサモードによって異なります。

- 吸光度
- 透過率
- 蛍光
- 強度
- 生データ (Raw Data)

収集モード：フルスペクトル



Tip! 2つの異なるセンサモードからデータ収集がされる時、右側のy軸を使って独立したスケールリングができます。



次の表は、各分光計のできる実験タイプです。

分光光度計	吸光度	%透過率	蛍光	発光	生データ
Go Direct® SpectroVis® Plus	●	●	●	●*	●
SpectroVis	●	●		●*	●
SpectroVis Plus	●	●	●	●*	●
Vernier/Go Direct Emissions Spectrometer				●	●
Vernier/Go Direct Fluorescence/UV-VIS Spectrophotometer	●	●	●	●*	●
Vernier/Go Direct UV-VIS Spectrophotometer	●	●		●*	●

*外部光源の発光スペクトルを測定するには、光ファイバケーブル(別売り)が必要です。Vernier/Go Direct Emissions Spectrometerのデータ収集には、光ファイバケーブルをお勧めします。

IV. 吸光度データの収集

吸光度vs.波長(フルスペクトル)

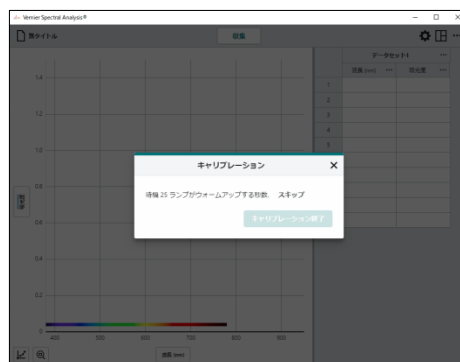
このデータ収集モードでは、吸光度vs.波長データがプロットされます。サポートされたすべての波長データは、グラフとテーブルに表示されます。

1. [新規実験]ダイアログから吸光度vs.波長(フルスペクトル)を選択します。



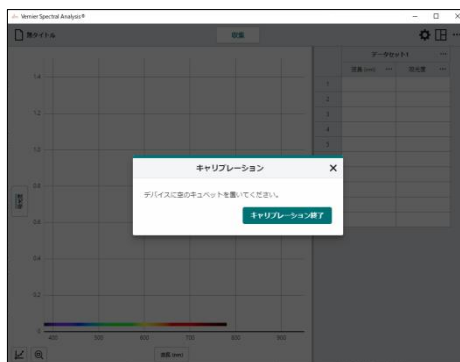
2. この実験タイプを選択すると、キャリブレーションを自動的に開始します。

ランプが完全に点灯するまで90秒以上かかる場合があります。キャリブレーションを続行する前に、ウォームアップカウントダウンが完了するのを待つことをお勧めします。

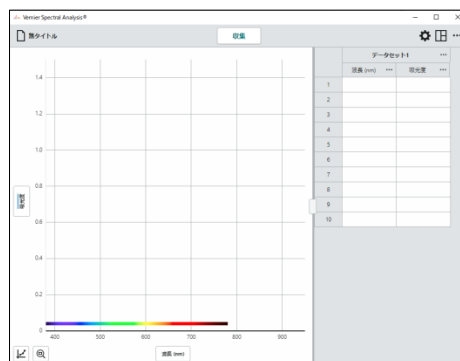


3. ランプのウォームアップが完了したら、空白のキュベットをホルダーに置き、透明な側面を分光計の矢印に合わせます。 **キャリブレーション終了** をクリック/タップしてキャリブレーションを完了します。

Tip! テストするサンプルの準備に使った溶媒 (solvent, 溶質を溶かしている液体)の影響を取り除くには、キャリブレーションのこのステップで溶媒のみ(多くの場合、脱イオン水のみ)のキュベットを使います。



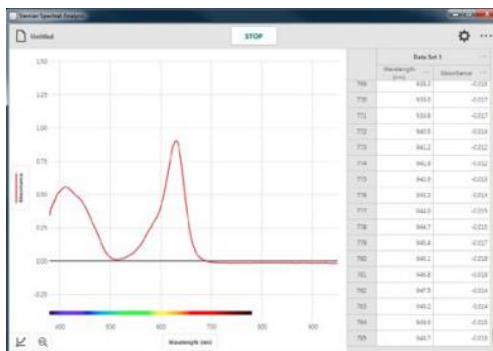
4. サンプルをキュベットホルダーに置き、透明な面が分光計の矢印に合うようにします。



5. **収集** をクリック/タップしてデータ収集を開始します。

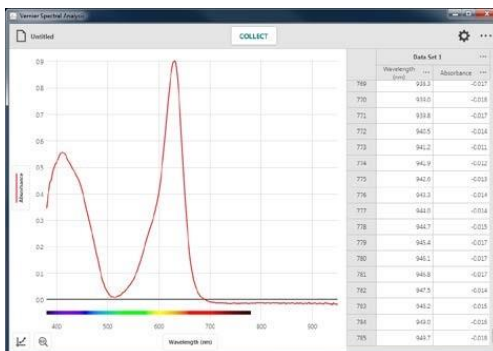
Tip! データを収集している間に **収集** が **ストップ** に変わります。

Tip! 必要に応じて、データ収集中にサンプルを変更できます。ただし、データ収集を停止したとき、グラフに表示されたデータのみが保持されます。



6. **ストップ** をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

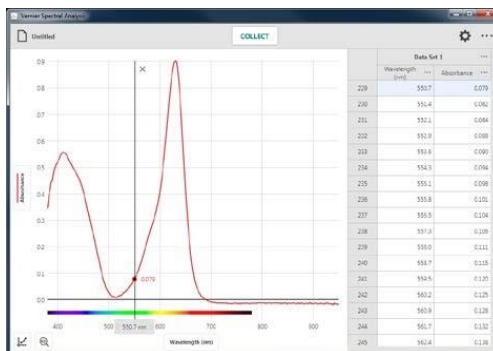
グラフはデータに合わせて自動スケールされます。



7. グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。別の点をクリック/タップするか、検査線 (examine line, データ点を通る垂直線) をドラッグして他のデータ点を表示します。

x をクリック/タップすれば、検査線は閉じます。

Tip! グラフで調べている点は、テーブル画面の最上段に強調表示されています。

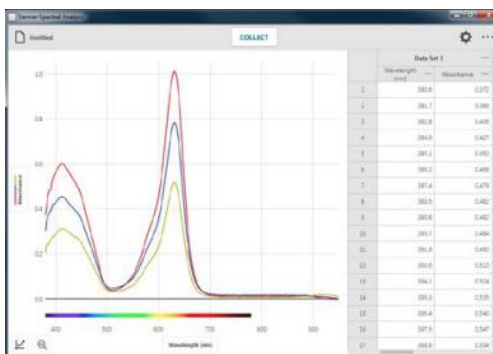


複数のデータセットの収集



別のデータセットを収集するには、もう一度 **収集** をクリック/タップします。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! プロット内容を変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップし、別のデータセットを選択します。

Tip! テーブルのデータセット名の横にある...をクリック/タップすると、データセット名を変更したり、データセットを削除したりできます。

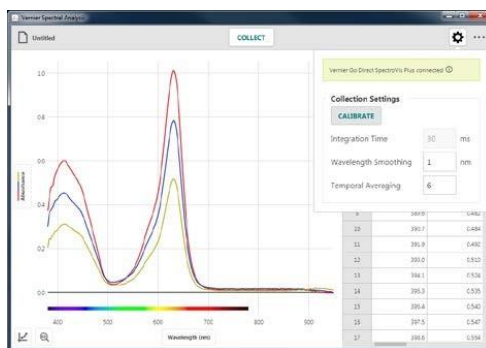


再キャリブレーション

必要に応じてセンサを再キャリブレーションできます。 (画面上段の右)をクリック/タップして、収集設定を表示します。 をクリック/タップすれば、新しいキャリブレーションを開始できます。

Tip! 新しいキャリブレーションは、収集済のデータには適用されません。キャリブレーション後に収集されたデータに適用されます。

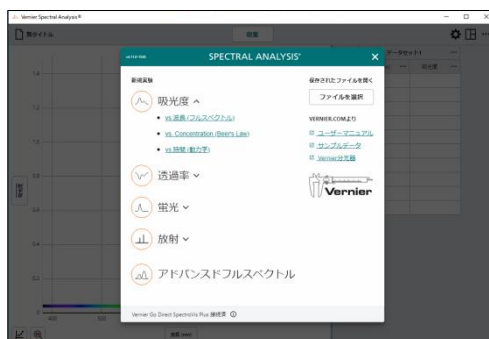
Tip! 収集設定の詳細については、付録Aをご参照ください。



吸光度vs.濃度(ベールの法則)

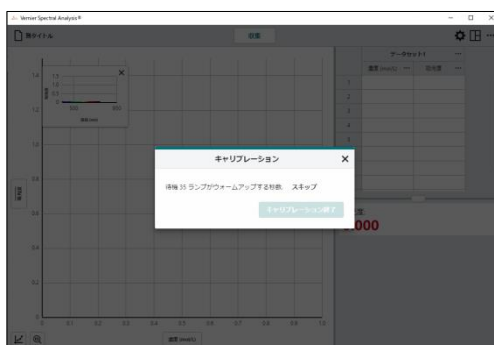
このデータ収集モードでは、指定した波長が収集データの基として使われます。このデータ収集モードの最も一般的な用途は、ベールの法則実験です。濃度(concentration)が分かっている標準液から個々のデータ点を収集し、指定した波長での吸光度vs.濃度のグラフを作成します。データ分析は、調査対象の溶質(solute, 溶けている物質)の、未知の濃度を含むサンプル(試料)の濃度を決定します。


1. 新規実験ダイアログから吸光度vs.濃度(ベールの法則)を選択します。



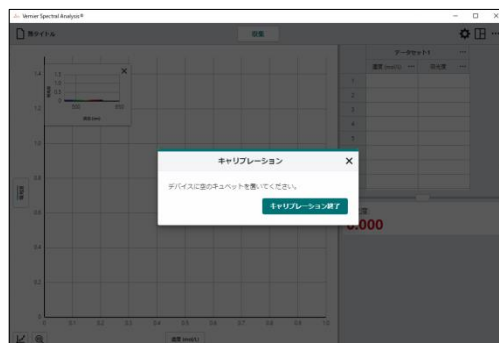
2. この実験タイプを選択すると、キャリブレーションを自動的に開始します。

ランプが完全に点灯するまでに90秒以上かかる場合があります。キャリブレーションに進む前に、ウォームアップのカウントダウンが完了するまで待つことをお勧めします。



3. ランプのウォームアップが完了したら、空白のキュベットをホルダーに置き、透明な側面を分光計の矢印に合わせます。 をクリック/タップしてキャリブレーションを完了します。

Tip! テストするサンプルの準備に使った溶媒(solvent, 溶質を溶かしている液体)の影響を取り除くため、キャリブレーションのこのステップで溶媒のみ(多くの場合、脱イオン水のみ)のキュベットを使います。



4. キャリブレーションが完了したら、実験に使う波長を選択する必要があります。

画面の指示に従って、波長を選択します。

Tip! 必要に応じて、[キャリブレーション分光光度計]をクリック/タップして、分光計を再度キャリブレーションできます。



5. **完了** をクリック/タップして、選択した波長を使います。

Tip! グラフインセット(差し込みグラフ)をクリック/タップすれば、選択した波長を変更できます。

Tip! 独立変数が濃度(mol/L)でない場合、テーブルの列見出し横にある...をクリック/タップし[列オプション]を選択すれば、列名と単位を変更できます。



6. 標準液をキュベットホルダーに置き、透明な側面が分光計の矢印に合うようにします。

収集 をクリック/タップしてデータ収集を開始します。 **キープ** ボタンが有効になります。

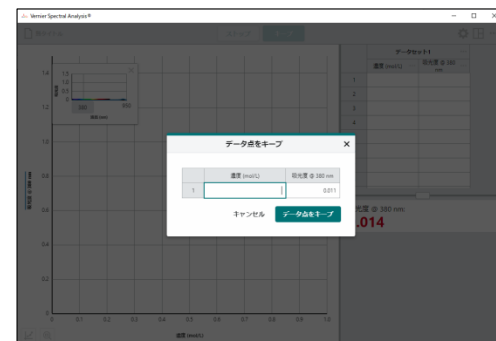
Tip! 比較のため、グラフインセット(差し込みグラフ)には、テストする標準液の完全なスペクトルプロットと、波長の定義に使われるスペクトルが表示されます。



7. このデータ収集モードでは、データ点を取得するたびに溶液の濃度を入力するように求められます。

分光計の読み取り値が安定したら **キープ** をクリック/タップします。

Tip! 選択した時間の測定値がダイアログに表示されます。[データ点をキープ]ダイアログボックスが表示されている間に値を変更しても、ダイアログボックスが閉じられるまで無視されます。



8. このデータ点に対応する濃度の値を入力し、**データ点をキー** をクリック/タップしてテーブルに入力値を記録します。

点は自動的にグラフにプロットされます。

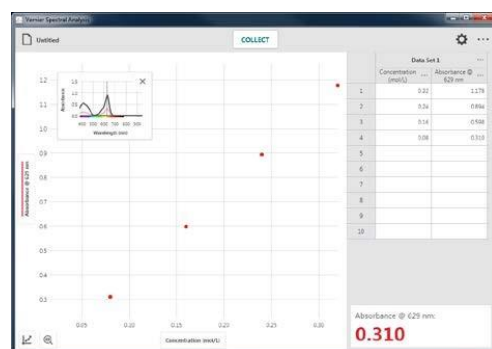
Tip! 収集された点を表示するのに、グラフィンセット(差し込みグラフ)が邪魔になる場合があります。グラフを新しい場所にドラッグするか、またはxをタップして選択すれば閉じます。**☒** をクリック/タップして、[グラフィンセット]を選択すると、必要に応じてグラフィンセットは再表示できます。



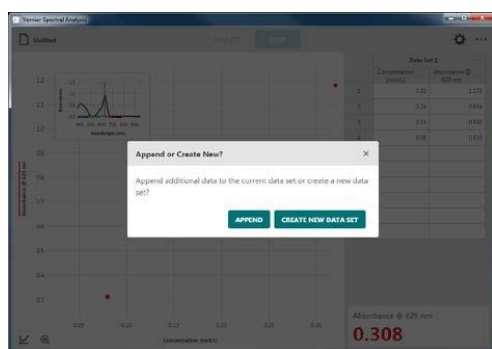
9. すべてのデータ点を収集するまで、標準液のデータ収集を続けます。

ストップ をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

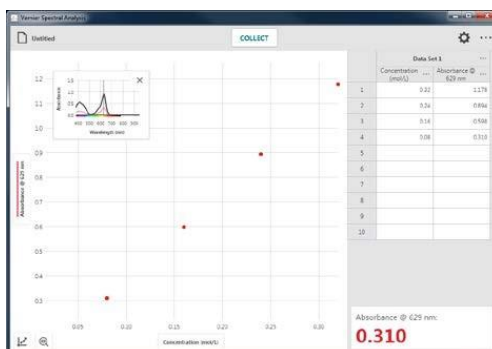
Tip! すべてのデータ点がグラフに表示されるよう、点ごとにグラフは再スケーリングされます。データ収集が完了すると、グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。



Tip! データ点をすべて収集する前に誤ってデータ収集を停止した場合は、**収集** をクリック/タップし、**追加** を選択すれば、現在のデータセットに点の収集を続けます。



Tip! テーブル内の濃度の値をダブルクリックまたはダブルタップすれば、入力値を編集できます。変更できるのは濃度の値のみです。吸光度の値は編集できません。

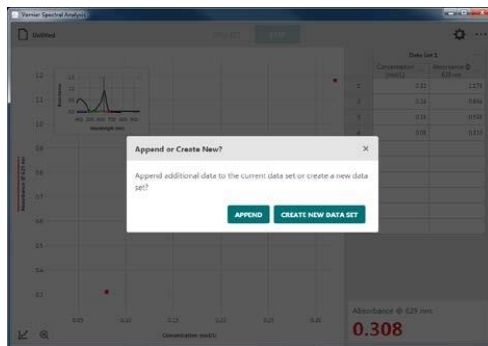


複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、**収集**をクリックし、**新規データセット作成**を選択します。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! グラフのプロットを変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップして、目的のデータセットを選択します。

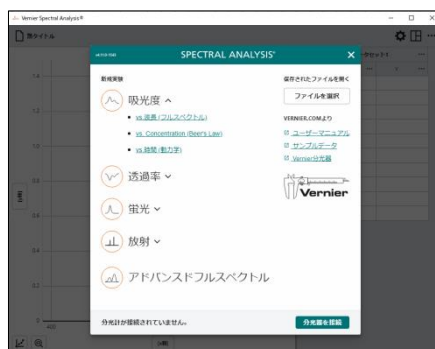
Tip! テーブルのデータセット名の横にある…をクリック/タップすれば、データセット名を変更したり、データセットを削除したりできます。



吸光度vs.時間(反応速度)

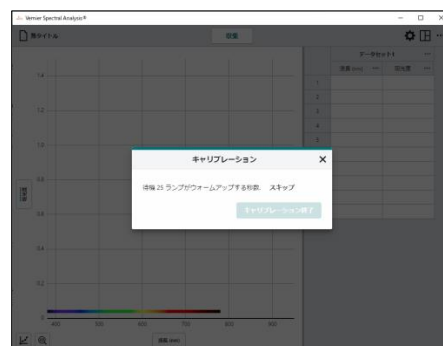
このデータ収集モードでは、特定の波長が収集データの基として使われ、データは時間の関数として収集されます。この収集モードの最も一般的な用途は、物質の比色特性が反応によって時間とともに変化する反応速度実験(Kinetics experiment)です。このデータ分析は、速度、順序、親和性(affinity)、その他多くの特性を決定するために行うことができます。

1. [新規実験]ダイアログから**吸光度vs.時間(反応速度)**を選択します。



2. この実験タイプを選択すると、キャリブレーションを自動的に開始します。

ランプが完全に点灯するまで90秒以上かかる場合があります。キャリブレーションを続行する前に、ウォームアップカウントダウンが完了するのを待つことをお勧めします。



3. ランプのウォームアップが完了したら、空白のキュベットをホルダーに置き、透明な側面を分光計の矢印に合わせます。 **キャリブレーション終了** をクリック/タップしてキャリブレーションを完了します。

Tip! テストするサンプルの準備に使った溶媒 (solvent, 溶質を溶かしている液体) の影響を取り除くには、キャリブレーションのこのステップで溶媒のみ(多くの場合、脱イオン水のみ)のキュベットを使います。



4. キャリブレーションが完了したら、実験に使う波長を選択する必要があります。

画面の指示に従って、使う波長を選択します。


Tip! 必要に応じて、[キャリブレーション分光光度計] をクリック/タップすれば、分光計を再度キャリブレーションできます。



5. **完了** をクリック/タップして、選択した波長を使います。

Tip! グラフインセット(差し込みグラフ)をクリック/タップすれば、選択した波長を変更することができます。



6.  (画面上段の右) をクリック/タップして、収集間隔を調整します。

実験の目的に応じて値を調整します。収集間隔は、1秒~3600秒の任意の整数を指定できます。キャリブレーションと収集設定に基づいて最小値は自動的に計算されます。

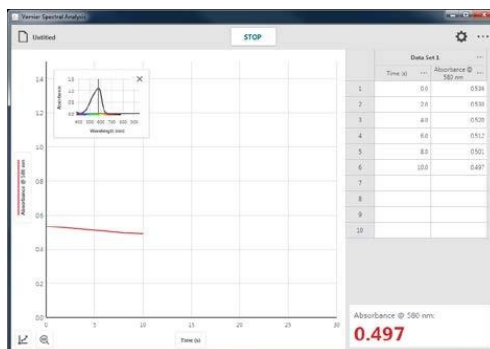
Tip! 最速のデータ収集速度を得るには、USBに直接接続します。Bluetooth®ワイヤレステクノロジー経由で接続すると、収集間隔が制限されます。

Tip! データ収集設定の詳細については、付録Aをご参照ください。



7. データ収集用のサンプルを準備します。キュベットをキュベットホルダーに入れ、透明な面が分光計の矢印と揃っていることを確認します。

収集 をクリック/タップして、データ収集を開始します。



8. **ストップ** をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

グラフはデータに合わせて、自動スケーリングされます。

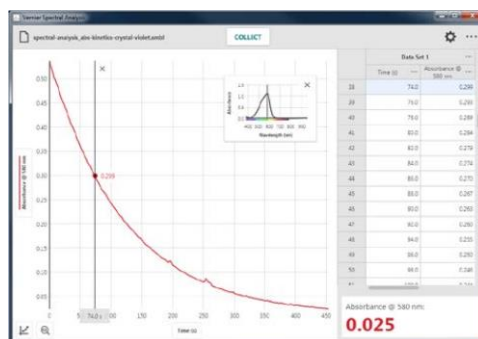
Tip! 必要に応じて、グラフインセット(差し込みグラフ)を任意の場所にドラッグできます。**x** をクリック/タップすれば、削除されます。必要に応じて、**☑** をクリック/タップして[グラフインセット]を選択すれば、再表示されます。



9. グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。別の点をクリック/タップするか、検査線(examine line, データ点を通る垂直線)をドラッグして、他のデータ点を表示します。

x をクリック/タップすれば、検査線は閉じます。

Tip! グラフで調べている点は、テーブル画面の最上段に強調表示されています。



複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、もう一度 **収集** をクリック/タップします。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! グラフのプロットを変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップし、目的のデータセットを選択します。

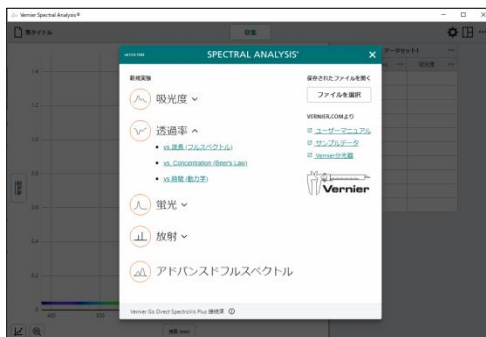
Tip! テーブルのデータセット名の横にある...をクリック/タップすれば、データセット名を変更したり、データセットを削除したりできます。

V. %透過率データの収集

%透過率vs.波長(フルスペクトル)

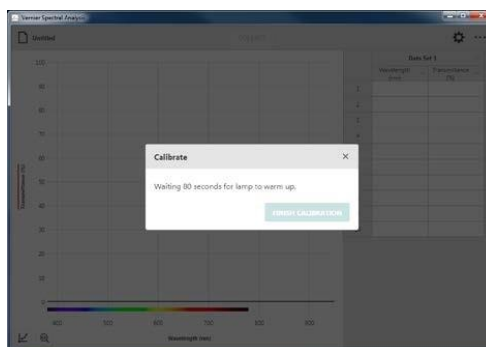
このデータ収集モードでは、透過率vs.波長データがプロットされます。サポートされた、すべての波長データはグラフとテーブルに表示されます。

1. [新規実験]ダイアログから透過率vs.波長(フルスペクトル)を選択します。



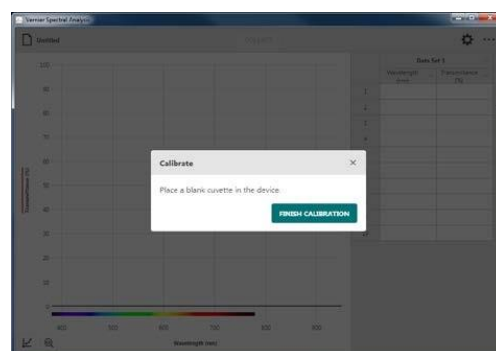
2. この実験タイプを選択すると、キャリブレーションを自動的に開始します。

ランプが完全に点灯するまで90秒以上かかる場合があります。キャリブレーションを続行する前に、ウォームアップカウントダウンが完了するのを待つことをお勧めします。

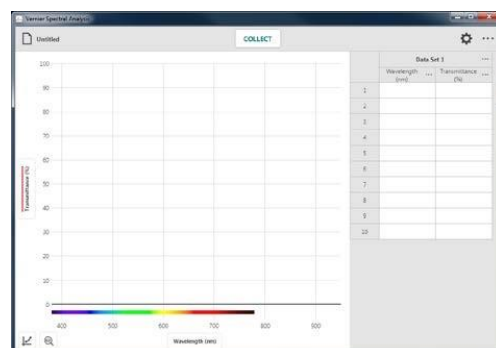


3. ランプのウォームアップが完了したら、空白のキュベットをホルダーに置き、透明な側面を分光計の矢印に合わせます。 **キャリブレーション終了** をクリック/タップしてキャリブレーションを完了します。

Tip! テストするサンプルの準備に使った溶媒 (solvent, 溶質を溶かしている液体)の影響を取り除くには、キャリブレーションのこのステップで溶媒のみ(多くの場合、脱イオン水のみ)のキュベットを使います。



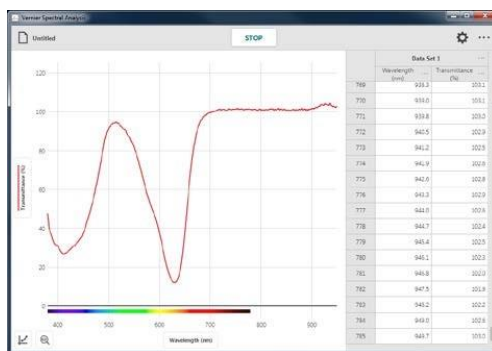
4. サンプルをキュベットホルダーに入れ、透明な面が分光計の矢印と揃っていることを確認します。



5. **収集** をクリック/タップしてデータ収集を開始します。

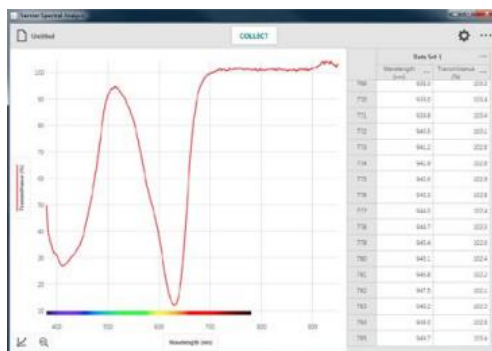
Tip! データを収集している間に、**収集** が **ストップ** に変わります。

Tip! 必要に応じて、データ収集中にサンプルを変更できます。ただし、データ収集を停止したとき、グラフに表示されたデータのみが保持されます。



6. **ストップ** をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

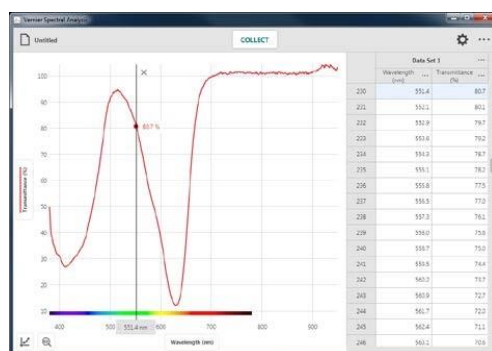
グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。



7. グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。別の点をクリック/タップするか、検査線 (examine line, データ点を通る垂直線) をドラッグして他のデータ点を表示します。

×をクリック/タップすれば、検査線は閉じます。

Tip! グラフで調べている点は、テーブル画面の最上段に強調表示されています。

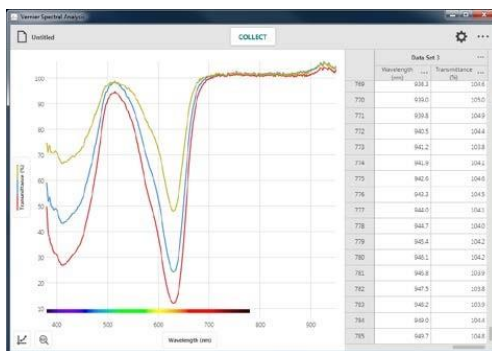


複数のデータセットの収集


別のデータセットを収集するには、もう一度 **収集** をクリック/タップします。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! プロット内容を変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップし、別のデータセットを選択します。

Tip! テーブルのデータセット名の横にある...をクリック/タップすれば、データセット名を変更したり、データセットを削除したりできます。

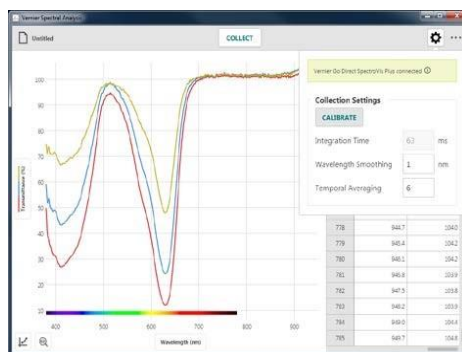


再キャリブレーション

必要に応じて、センサを再キャリブレーションできます。 (画面上段の右)をクリック/タップして、収集設定を表示します。**キャリブレーション**をクリック/タップすれば、新しいキャリブレーションを開始できます。

Tip! 新しいキャリブレーションは、収集済のデータには適用されません。キャリブレーション後に収集されたデータに適用されます。

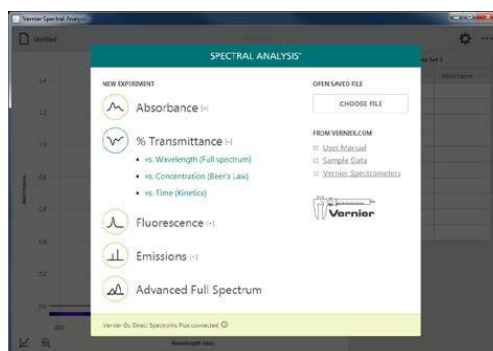
Tip! 収集設定の詳細については、付録Aを参照してください。



%透過率vs.濃度(ベールの法則)

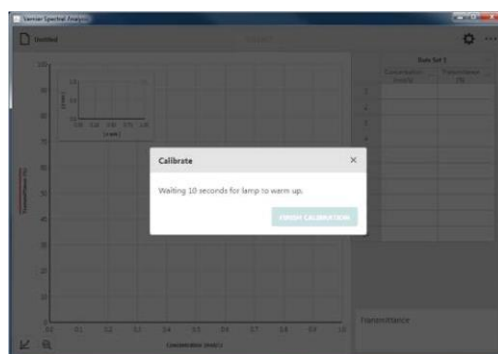
このデータ収集モードでは、指定した波長が収集データの基として使われます。このデータ収集モードの最も一般的な用途は、ベールの法則実験です。濃度(concentration)が分かっている標準液から個々のデータ点を収集し、選択した波長での吸光度vs.濃度のグラフを作成します。データ分析は、調査対象の溶質(solute, 溶けている物質)の、未知の濃度を含むサンプル(試料)の濃度を決定します。

1. [新規実験]ダイアログから**%透過率vs.濃度(ベールの法則)**を選択します。



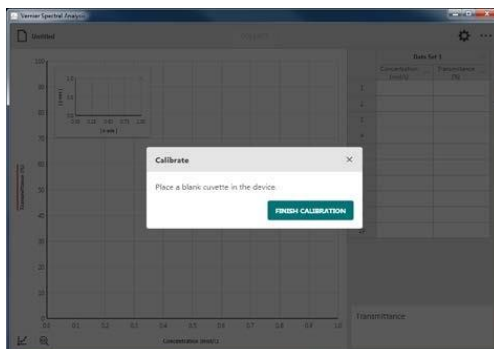
2. この実験タイプを選択すると、キャリブレーションを自動的に開始されます。

ランプが完全に点灯するまでに90秒以上かかる場合があります。キャリブレーションに進む前に、ウォームアップのカウントダウンが完了するまで待つことをお勧めします。



3. ランプのウォームアップが完了したら、空白のキュベットをホルダーに置き、透明な側面を分光計の矢印に合わせます。 **キャリブレーション終了** をクリック/タップしてキャリブレーションを完了します。

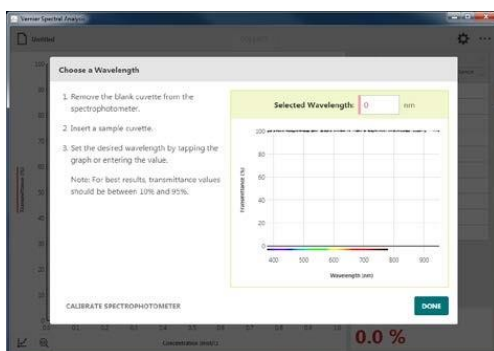
Tip! テストするサンプルの準備に使った溶媒 (solvent, 溶質を溶かしている液体) の影響を取り除くには、キャリブレーションのこのステップで溶媒のみ(多くの場合、脱イオン水のみ)のキュベットを使います。



4. キャリブレーションが完了したら、実験に使う波長を選択する必要があります。

画面の指示に従って使う波長を選択します。

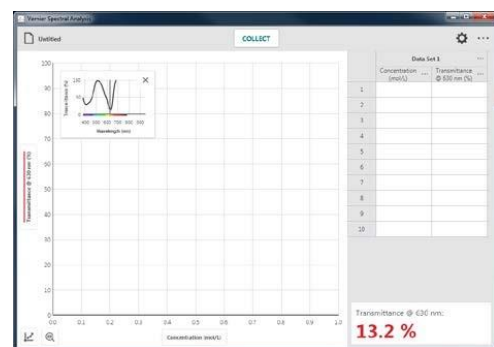
Tip! 必要に応じて、[キャリブレーション分光光度計] をクリック/タップして、分光計を再度キャリブレーションすることができます。



5. **完了** をクリック/タップして、選択した波長を使います。

Tip! グラフインセット(差し込みグラフ)をクリック/タップしても波長を変更できます。

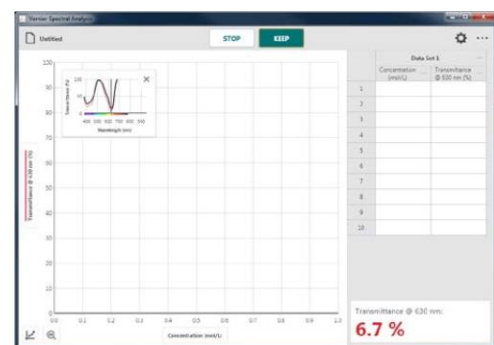
Tip! 独立変数が濃度(mol/L)でない場合、テーブルの列見出しの横にある...をクリック/タップし、[列オプション]を選択すれば、列名と単位を変更できます。



6. キュベットホルダーにサンプルを入れて、透明な側面が分光計の矢印と揃っていることを確認します。

収集 をクリック/タップしてデータ収集を開始します。これにより、 **キープ** ボタンが有効になります。

Tip! 比較のために、グラフインセット(差し込みグラフ)には、波長を定義するため使われるスペクトルとともに、テストしているサンプルの完全なスペクトルプロットが表示されます。



7. このデータ収集モードでは、データ点を得るたびに溶液濃度を入力するよう求められます。

分光計の読み取り値が安定したら、**キープ**をクリック/タップします。

Tip! 選択した時間の測定値がダイアログボックスに表示されます。[データ点をキープ]ダイアログボックスが表示されている間に値を変更しても、ダイアログボックスが閉じられるまで無視されます。

8. このデータ点に対応する濃度の値を入力し、**データ点をキープ**をクリック/タップしてテーブルに入力値を記録します。

点は自動的にグラフにプロットされます。

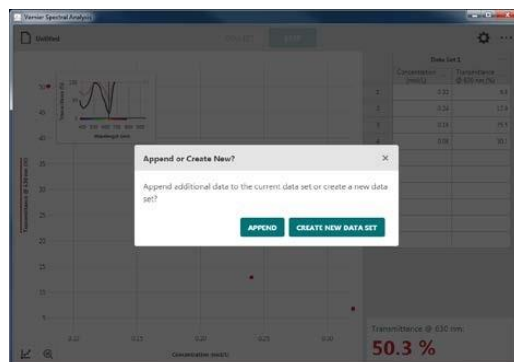
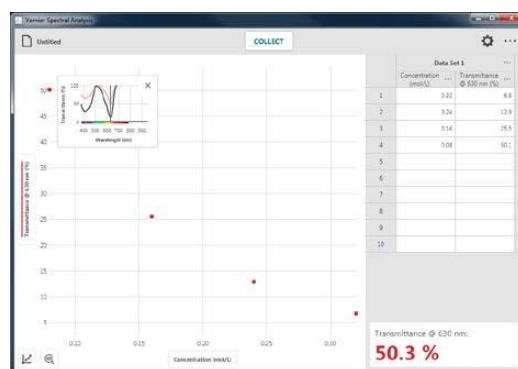
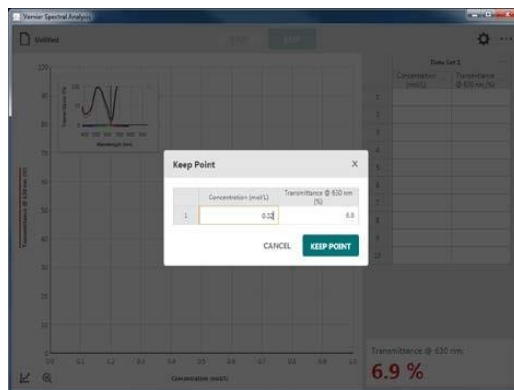
Tip! 収集された点を表示するには、グラフインセット(差し込みグラフ)が邪魔になる場合があります。グラフを新しい場所にドラッグするか、または**x**をタップして選択すれば閉じます。**☑**をクリック/タップして、[グラフインセット]を選択すると、必要に応じてグラフインセットは再表示できます。

9. すべてのデータ点を収集するまで、さまざまなサンプルのデータ収集を続けます。

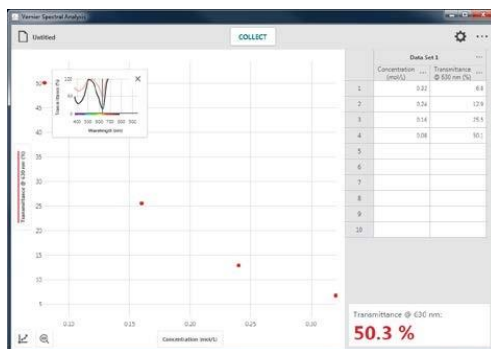
ストップをクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続けます。

Tip! すべてのデータ点がグラフに表示されるように、各点を**キープ**により保持するとグラフが再スケーリングされます。データ収集が完了すると、グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。

Tip! データ点をすべて収集する前に誤ってデータ収集を停止した場合は、**収集**をクリック/タップし、**追加**を選択すれば、現在のデータセットに点の収集を続けます。



Tip! テーブルの濃度の値をダブルクリック/ダブルタップすれば、入力値を編集できます。変更できるのは濃度の値のみです。透過率の値は編集できません。

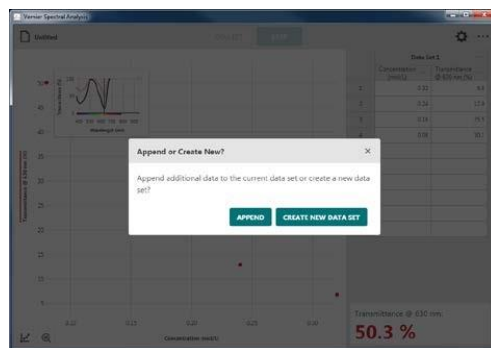


複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、**収集** をクリックし、**新規データセット作成** を選択します。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! グラフにプロットされる内容を変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップして、目的のデータセットを選択します。

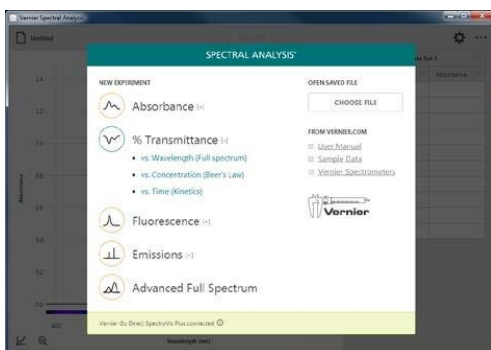
Tip! テーブルのデータセット名の横にある...をクリック/タップすると、ツールでデータセット名を変更したり、データセットを削除したりできます。



%透過率vs.時間(反応速度)

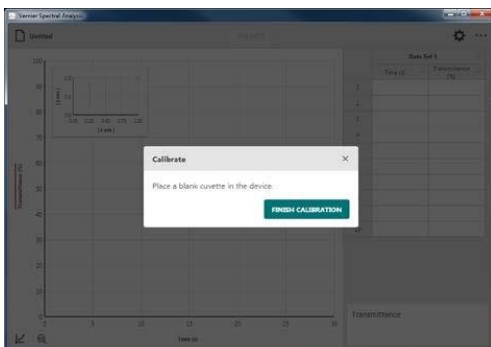
このデータ収集モードでは、特定の波長が収集データの基として使われ、データは時間の関数として収集されます。この収集モードの最も一般的な用途は、物質の比色特性が反応によって時間とともに変化する反応速度実験(Kinetics experiment)です。このデータ分析は、速度、順序、親和性(affinity)、その他多くの特性を決定するために行うことができます。

1. [新規実験]ダイアログから**%透過率vs.時間(反応速度)**を選択します。



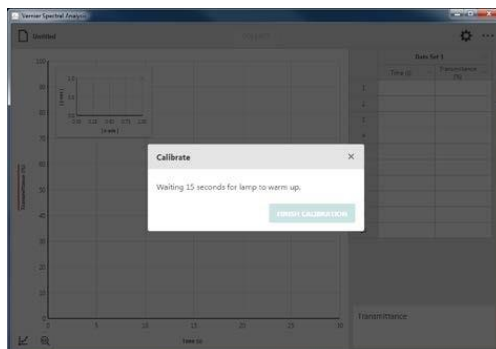
2. この実験タイプを選択すると、キャリブレーションを自動的に開始します。

ランプが完全に点灯するまでに90秒以上かかる場合があります。キャリブレーションを続ける前に、ウォームアップカウントダウンが完了するまで待つことをお勧めします。



3. ランプのウォームアップが完了したら、空白のキュベットをホルダーに置き、透明な側面を分光計の矢印に合わせます。 **キャリブレーション終了** をクリック/タップしてキャリブレーションを完了します。

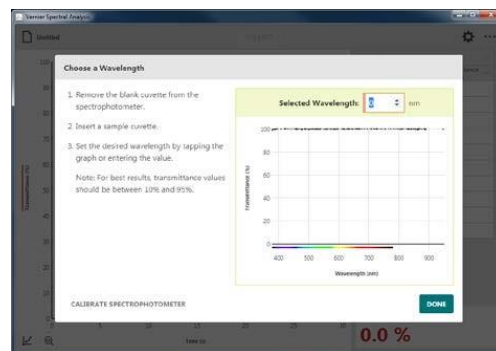
Tip! テストするサンプルの準備に使った溶媒 (solvent, 溶質を溶かしている液体) の影響を取り除くには、キャリブレーションのこのステップで溶媒のみ(多くの場合、脱イオン水のみ)のキュベットを使います。



4. キャリブレーションが完了したら、実験に使う波長を選択する必要があります。

画面の指示に従って、使う波長を選択します。

Tip! 必要に応じて、[キャリブレーション分光光度計] をクリック/タップすれば、分光計を再度キャリブレーションできます。



5. **完了** をクリック/タップして、選択した波長を使います。

Tip! 分光計メーター(画面の右下)またはグラフインセット(差し込みグラフ)をクリック/タップすれば、選択した波長を変更することができます。



6. **⚙️**(画面上段の右)をクリック/タップして、収集間隔を調整します。

実験の目的に応じて値を調整します。収集間隔には、1秒~3600秒の任意の整数を指定できます。キャリブレーションと収集設定に基づいて最小値は自動的に計算されます。

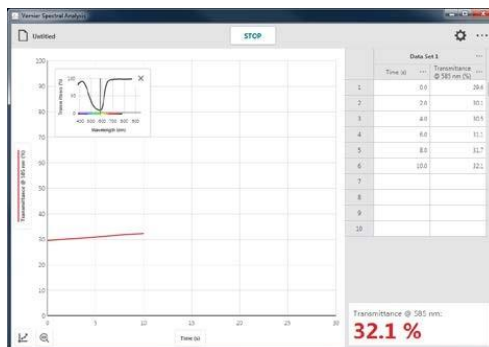
Tip! 最速のデータ収集速度を得るには、USBで直接接続します。Bluetooth®ワイヤレステクノロジー経由の接続は、収集間隔が制限されます。

Tip! 収集設定の詳細については、付録Aを参照してください。



7. データ収集用のサンプルを準備します。キュベットをキュベットホルダーに入れ、透明な面が分光計の矢印と揃っていることを確認します。

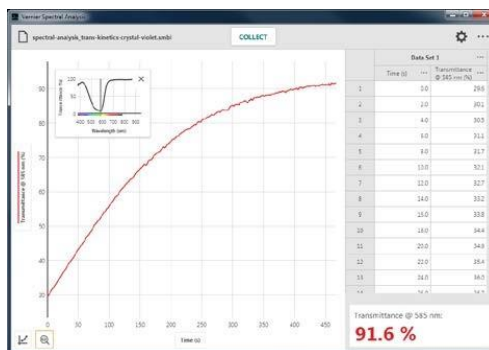
収集 をクリック/タップしてデータ収集を開始します。



8. **ストップ** をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。

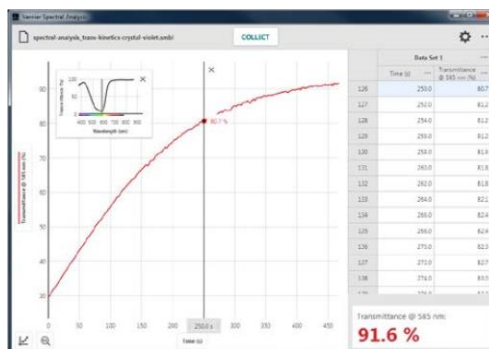
Tip! 必要に応じて、グラフインセット(差し込みグラフ)を任意の場所にドラッグできます。**x**をクリック/タップすれば、削除されます。必要に応じて、**☑** をクリック/タップして[グラフインセット]を選択すると、再表示されます。



9. グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。別の点をクリック/タップするか、検査線(examine line, データ点を通る垂直線)をドラッグして他のデータ点を表示します。

x をクリック/タップすれば、検査線は閉じます。

Tip! グラフ上で調べている点は、テーブル画面の最上段に強調表示されています。

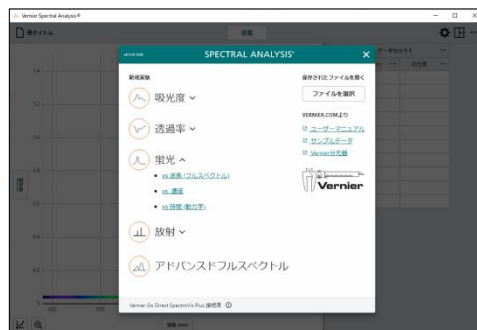


VI. 蛍光データの収集

蛍光vs.波長(フルスペクトル)


このデータ収集モードでは、蛍光vs.波長のデータがプロットされます。サポートされたすべての波長データは、グラフとテーブルに表示されます。

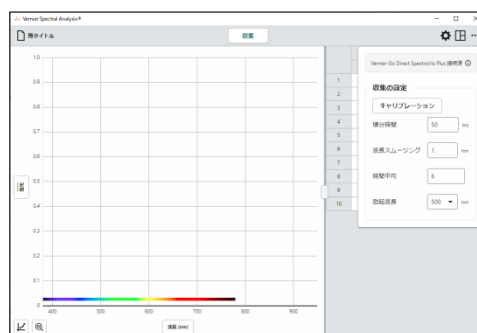
1. [新規実験]ダイアログから蛍光vs.波長(フルスペクトル)を選択します。



2. 収集設定 が自動的に表示されます。

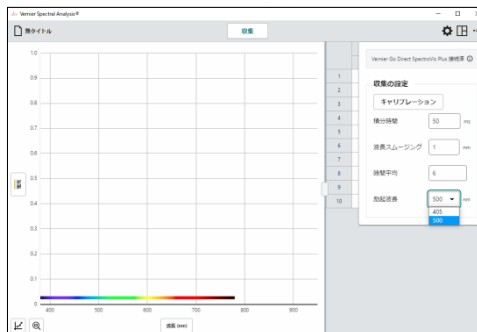
キャリブレーションは必要ありません。ただし、データ収集前にキャリブレーションして、ベースラインの読み取り値を設定し、データから励起LEDの光散乱を除去することができます。


Tip! 蛍光サンプルの調製に使った溶媒(solvent, 溶質を溶かしている液体)で満たされたキューベットが必要になります。  をクリック/タップして、画面の指示に従います。



3. 励起波長を調整して、使う波長を選択します。表示される波長オプションは、使っている分光計によって異なります。

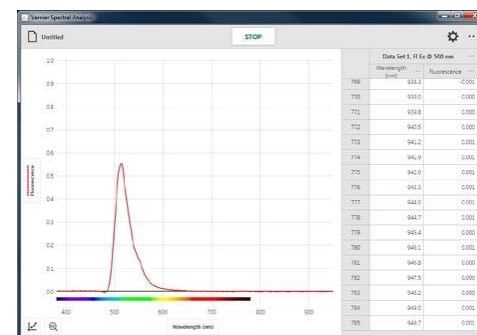
Tip! Vernier蛍光/紫外-可視分光光度計(Vernier Fluorescence/UV-VIS Spectrophotometer)を使う場合、既定値の励起波長は375nmです。アプリは、使っているLEDの波長を自動検出することはできません。必ずお使いのLED 一致するよう、この値を更新してください。




4.  をクリック/タップしてデータ収集を開始します。

Tip! 側面4つが透明なキューベットがあるときは、ここでそれらを使ってください。そうでない場合は、キューベットの透明な側面が分光計の矢印に合っていることを確認してください。

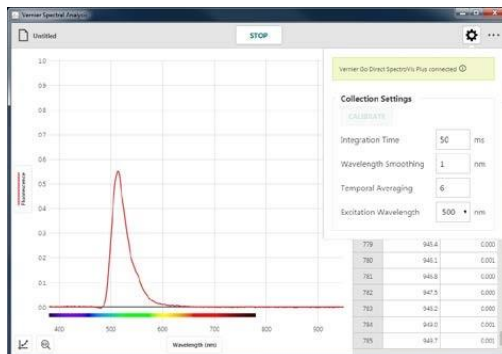
Tip! データ収集中に、  は  に変更します。



5.  (画面上段の右)をクリック/タップして、収集設定を再度表示します。

データ収集設定の詳細については、付録Aを参照してください。

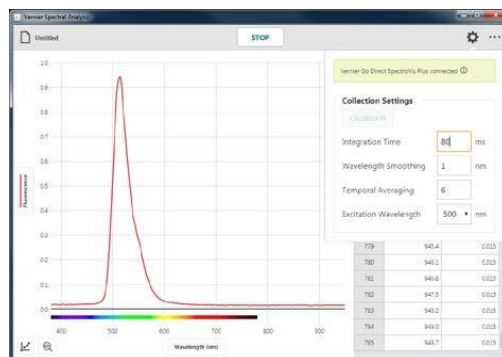
Tip! [収集設定]をクリック/タップして閉じます。コンピュータまたはChromebook™を使っている場合は、ESCキーを押してダイアログを閉じます。




6. 実験の必要に応じて、[収集設定]を変更します。

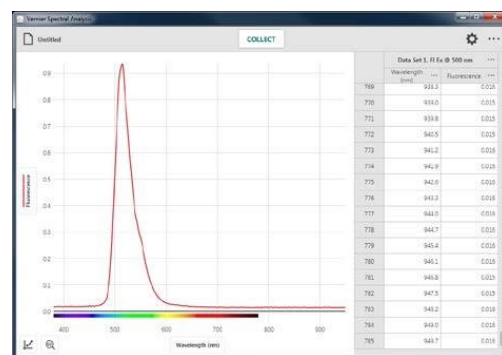
Tip! データ収集中に設定を変更すると、これらの変更が収集されたデータにどのように影響するかを理解するのに役立ちます。

Tip! 収集設定を変更すると、ベースラインまたはLED散乱が変化することがあります。データ収集を続ける前に、データ収集を停止して調整することをお勧めします。



7.  をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続けます。

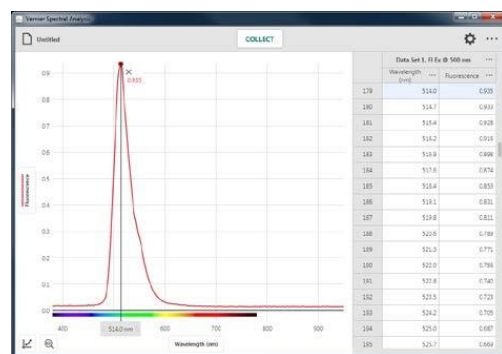
グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。



8. グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。別の点をクリック/タップするか、検査線 (examine line, データ点を通る垂直線)をドラッグして、他のデータ点を表示します。

 をクリック/タップして、検査線を閉じます。

Tip! グラフで調べている点は、テーブル画面の最上段に強調表示されています。



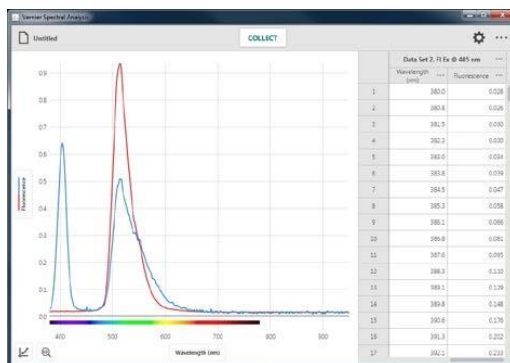
複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、もう一度 **収集** をクリック/タップします。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! グラフのプロットを変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップし、目的のデータセットを選択します。

Tip! データセット名には、設定に示された励起波長が自動的に含まれます。

Tip! データセット名の横にある...をクリック/タップすれば、データセット名を変更したり、削除したりできます。



蛍光vs.濃度

このデータ収集モードでは、特定の波長が収集データの基として使われます。既知の濃度 (concentration) のサンプルから個々のデータ点が収集され、選択した波長での蛍光vs.濃度データのグラフが作成されます。データ分析は、調査対象の溶質 (solute, 溶けている物質) の、未知の濃度を含むサンプルの濃度を決定できます。濃度を伴う実験に限定されません。このデータ収集オプションは、pH、ハロゲン化物濃度、励起LED強度など、蛍光に影響を与える独立変数を持つ他の実験に使えます。

1. [新規実験]ダイアログから**蛍光vs.濃度**を選択します。



2. [波長を選択]ダイアログボックスが自動的に表示されます。

キャリブレーションは必要ありません。ただし、データ収集前にキャリブレーションして、ベースラインの読み取り値を設定し、データから励起LEDの光散乱を除去することができます。

Tip! 蛍光サンプルの調製に使った溶媒 (solvent, 溶質を溶かしている液体) で満たされたキュベットを使います。[キャリブレーション分光測色計]をクリック/タップし、画面の指示に従います。



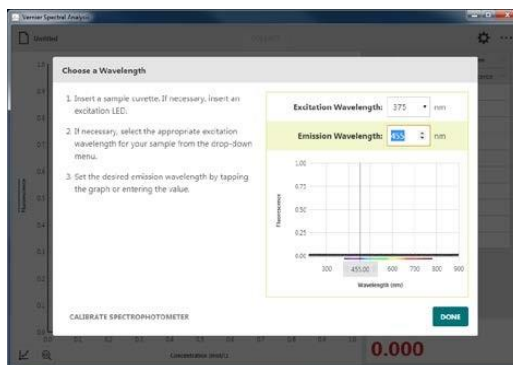
3. 実験に使う励起波長を選択します。表示される波長オプションは、使っている分光計によって異なります。

Tip! 蛍光/紫外可視 分光光度計(Fluorescence/UV-VIS Spectrophotometer)を使う場合、既定値の励起波長は375nmです。アプリは、使っているLEDの波長を自動検出することができません。使っているLEDに一致するよう、この値を必ず更新してください。



4. 画面の指示に従って、実験に使う発光波長を選択します。

Tip! 実験に最適な分光計の設定を得るには、蛍光vs.波長の実験から始めることをお勧めします。既定値の分光計設定では、このダイアログボックスに必要なスペクトルが表示されない場合があります。




5. **完了** をクリック/タップして、選択した波長を使います。

Tip! 分光計メーター(画面の右下)またはグラフインセット(差し込みグラフ)をクリック/タップすれば、選択した波長を変更できます。

Tip! 独立変数が濃度(mol/L)でない場合、テーブルの列見出しの横にある...をクリック/タップし、[列オプション]を選択します。列名と単位を実験に合わせて変更します。



6. 必要に応じて、 (画面上段の右)をクリック/タップし、分光計の設定を変更します。サンプルの蛍光データを最適化します。

収集設定の詳細については、付録Aを参照してください。

Tip! これは、最適な設定を知っていることを前提としています。通常、それらは蛍光vs.波長実験を行うて事前に決定します。

Tip! [収集設定]をクリック/タップして閉じます。パソコンまたはChromebook™を使っている場合は、ESCキーを押してダイアログを閉じることもできます。



7. サンプルをキュベットホルダーに入れます。

収集 をクリック/タップしてデータ収集を開始します。これにより、**キープ** ボタンが有効になります。

Tip! 側面4つが透明なキュベットがあるときは、ここで使います。そうでない場合は、キュベットの透明な面が分光計の矢印に合っていることを確認してください。

Tip! 比較のため、グラフインセット(差し込みグラフ)には、波長を定義するために使われるスペクトルとともに、テストしているサンプルの完全なスペクトルが表示されます。

8. このデータ収集モードでは、データ点を **キープ** により得るたびに溶液濃度を入力するよう求められます。

分光計の読み取り値が安定したら、**キープ** をクリック/タップします。

Tip! **キープ** により選択した時間の測定値がダイアログに表示されます。[データ点をキープ]ダイアログが表示されている間の値の変更は、ダイアログが閉じられるまで無視されます。

9. このデータ点に対応する濃度の値を入力し、

データ点をキープ をクリック/タップしてテーブルに入力値を記録します。

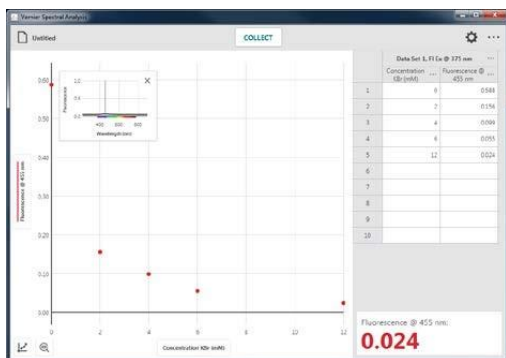
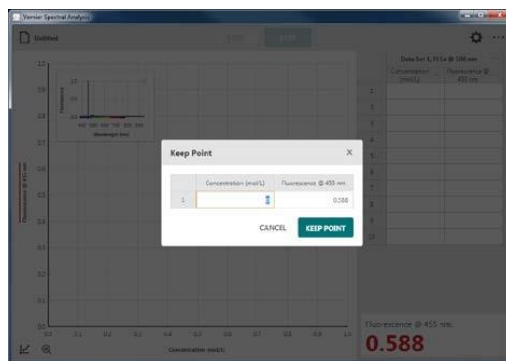
点は自動的にグラフにプロットされます。

Tip! 収集された点を表示するのに、グラフインセット(差し込みグラフ)が邪魔になる場合があります。グラフを新しい場所にドラッグするか、**x** をクリック/タップして選択し、閉じます。**☑** (画面下の左) をクリック/タップして[グラフインセット]を選択すれば、再表示できます。

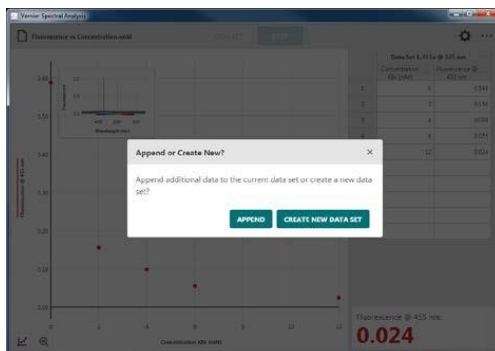
10. すべてのデータ点を収集するまで、さまざまなサンプルのデータ収集を続けます。

ストップ をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

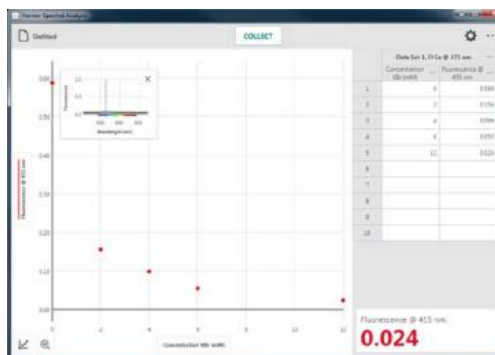
Tip! すべてのデータ点がグラフに表示されるよう、**キープ** により得た点ごとにグラフが再スケーリングされます。データ収集が完了すると、グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。



Tip! すべてのデータ点を収集する前に誤ってデータ収集を停止した場合は、**収集** をクリック/タップして **過剰** を選択し、現在のデータセットで点の収集を続行します。



Tip! テーブル内の濃度の値をダブルクリック/ダブルタップすれば、入力値を編集できます。変更できるのは濃度の値のみです。蛍光値は編集できません。

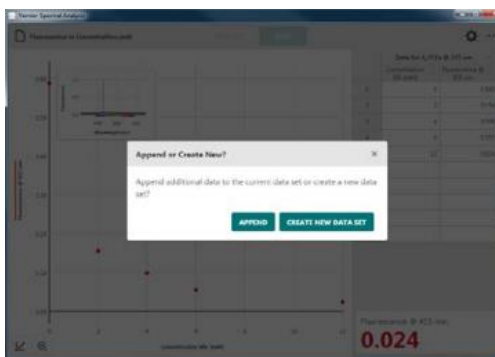


複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、**収集** をクリックし、**新規データセット作成** を選択します。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! グラフのプロットを変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップして、目的のデータセットを選択します。

Tip! データセット名の横にある...をクリック/タップすれば、データセット名を変更したり、削除したりできます。



蛍光vs.時間(反応速度)

このデータ収集モードでは、特定の波長が収集データの基として使われます。この収集モードの最も一般的な用途は、反応速度実験(Kinetics experiment)です。物質の蛍光特性は、反応により時間とともに変化します。データ分析は、反応速度、順序、親和性(affinity)、その他の多くの特性を決定します。

1. [新規実験]ダイアログから**蛍光vs.時間(反応速度)**を選択します。



2. [波長を選択]ダイアログが自動的に表示されます。

キャリブレーションは不要です。ただし、データ収集前にキャリブレーションして、ベースラインの読み取り値を設定し、データから励起LED光散乱を除去することをお勧めします。

Tip! 蛍光サンプルの調製に使った溶媒で満たされたキュベットが必要です。[キャリブレーション分光光度計]をクリック/タップし、画面上の指示に従います。



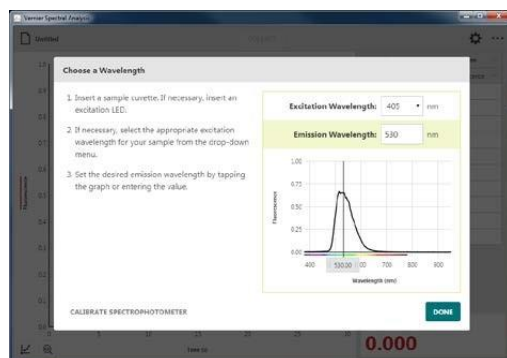
3. 実験に使う励起波長を選択します。表示される波長オプションは、使っている分光計によって異なります。

Tip! 蛍光/紫外-可視分光光度計(Fluorescence/UV-VIS Spectrophotometer)を使う場合、既定値の励起波長は375nmです。アプリは、お使いのLEDの波長を自動検出することはできません。お使いのLEDに一致するよう、この値を必ず更新してください。



4. 画面の指示に従って、実験に使う発光波長を選択します。


Tip! 実験に最適な分光計の設定を見つけるために、蛍光vs.波長の実験から始めることをお勧めします。既定値の分光計設定では、このダイアログボックスに必要なスペクトルが表示されない場合があります。



5. [完了]をクリック/タップして、選択した波長を使います。

Tip! 分光計メーター(画面の右下)またはグラフィンセット(差し込みグラフ)をクリック/タップすれば、選択した波長を変更できます。



6. 必要に応じて、 (画面上段の右)をクリック/タップし、分光計の設定を変更します。サンプルの蛍光データを最適化します。

収集設定の詳細については、付録Aを参照してください。

Tip! これは、最適な設定を知っていることを前提としています。通常、それらは蛍光vs.波長実験を行う前に決定します。




7. 実験の必要に応じて[収集間隔]の値を調整します。収集間隔は1秒~3600秒の任意の整数を指定できます。キャリブレーションと収集設定に基づいて最小値が自動的に計算されます。

Tip! 最速のデータ収集速度を得るには、USBで直接接続します。Bluetooth®ワイヤレステクノロジーを介して接続すると収集間隔が制限されます。

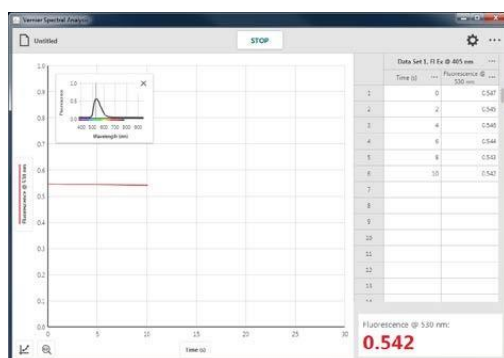
Tip! [収集設定]をクリック/タップして閉じます。パソコンまたはChromebook™を使っている場合は、ESCキーを押してダイアログボックスを閉じることができます。




8. サンプルをキュベットホルダーに入れます。


 をクリック/タップしてデータ収集を開始します。

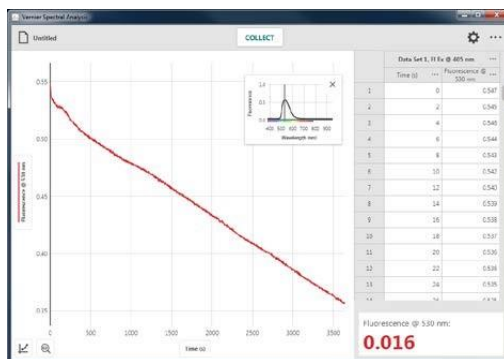
Tip! 側面4つが透明なキュベットがあるときは、ここで使います。そうでない場合は、キュベットの透明な面が分光計の矢印に合っていることを確認してください。



9.  をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。

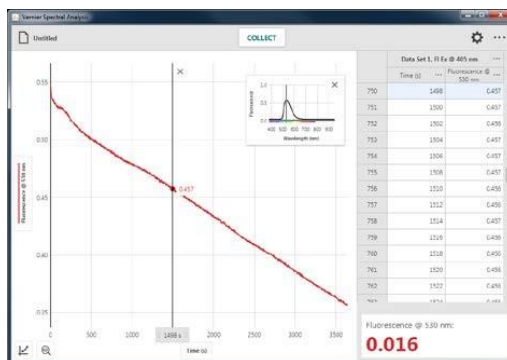
Tip! 必要に応じて、グラフィンセット(差し込みグラフ)をグラフの任意の場所にドラッグできます。**x**をクリック/タップすると、グラフィンセットは削除されます。 (画面左下)をクリック/タップして[グラフィンセット]を選択すると、再表示されます。



10. グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。別の点をクリック/タップするか、検査線(examine line, データ点を通る垂直線)をドラッグして、他のデータ点を表示します。

xをクリック/タップすれば、検査線は閉じます。

Tip! グラフで調べている点はテーブル画面の最上段に強調表示されます。



複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、もう一度 **収集** をクリック/タップします。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! グラフのプロットを変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップし、目的のデータセットを選択します。

Tip! データセット名の横にある...をクリック/タップすれば、データセットの名前を変更したり、削除したりできます。

Ⅶ. 発光データの収集

発光vs.波長(フルスペクトル)


このデータ収集モードでは、強度vs.波長データがプロットされます。サポートされたすべての波長データは、グラフとテーブルに表示されます。

1. [新規実験]ダイアログから**発光vs.波長(フルスペクトル)**を選択します。

光ファイバーケーブルを分光計に挿入または接続します。光ファイバーケーブルは分光計には付属していません。

Tip! 光ファイバーケーブル(Vernier Spectrophotometer Optical Fiber, 注文コード: VSP-FIBER)は、別売りです。

Tip! 発光分光計(Emissions Spectrometer)を使う場合、光ファイバーケーブルがなくてもデータ収集できますが、光ファイバーケーブルを使うことをお勧めします。

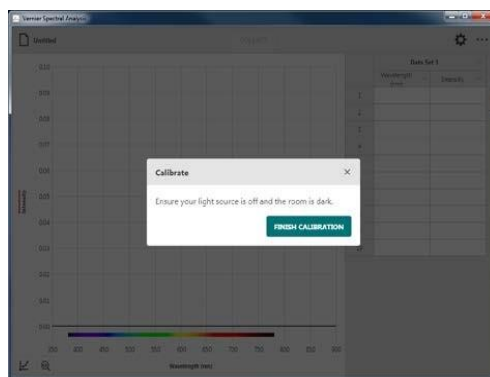
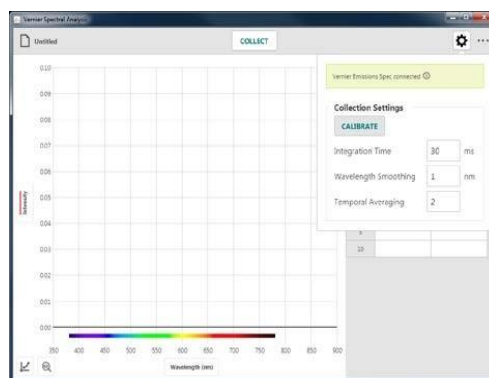
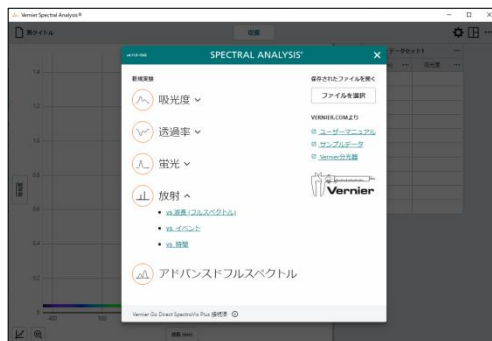
2. キャリブレーションは必要ありません。ただし、データ収集前にベースライン(ダーク)測定を行うことができます。  (画面上段の右)をクリック/タップして、収集設定を表示します。

Tip! 収集設定の詳細については、付録Aを参照してください。

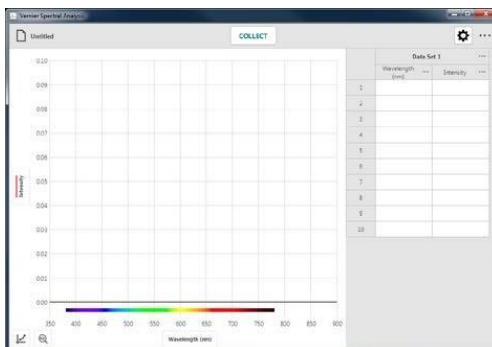
3. **キャリブレーション** をクリック/タップして、画面上の指示に従って分光計をキャリブレーションします。

Tip! 分光計をキャリブレーションするときは、光ファイバーケーブルがデータ収集時と同じように配置され、発光光源がオフになっていることを確認してください。

Tip! キャリブレーションが不要な場合は、[収集設定]をクリック/タップするか、ESCキーを押してダイアログを閉じます。

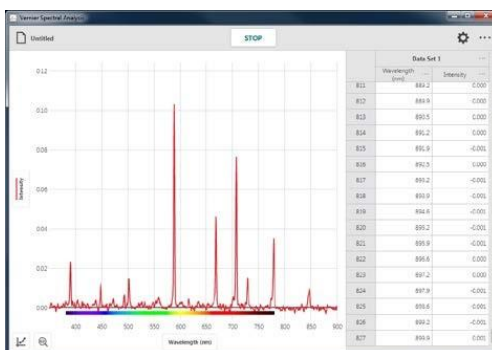


- 光源をオンにします。データ収集を開始する前に、完全に点灯するまでお待ちください。



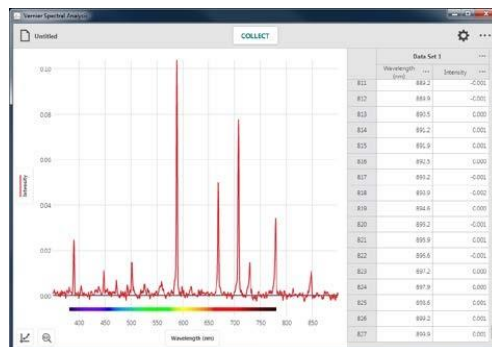
- 収集** をクリック/タップして、データ収集を開始します。

Tip! データ収集中は、**収集** が **ストップ** に変わります。



- ストップ** をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

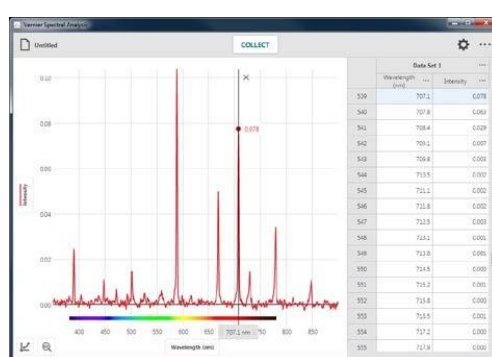
グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。



- グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。別の点をクリック/タップするか、検査線 (examine line, データ点を通る垂直線) をドラッグして、他のデータ点を表示します。

x をクリック/タップすれば、検査線は閉じます。

Tip! グラフで調べている点は、テーブル画面の最上段で強調表示されています。



複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、もう一度 **収集** をクリック/タップします。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! グラフのプロットを変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップし、目的のデータセットを選択します。

Tip! データセット名の横にある **...** をクリック/タップすれば、データセット名を変更したり、削除したりできます。

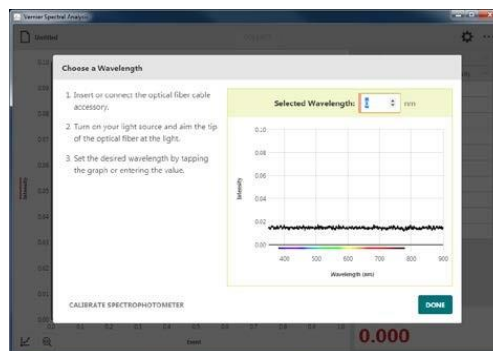
発光vs.イベント

このデータ収集モードでは、特定の波長が収集データの基として使われます。独立変数「イベント」は、実行している実験によって異なります。個々のデータ点がサンプルから収集され、選択した波長での強度vs、「イベント」データのグラフが作成されます。

1. 発光vs.イベント実験を選択します。

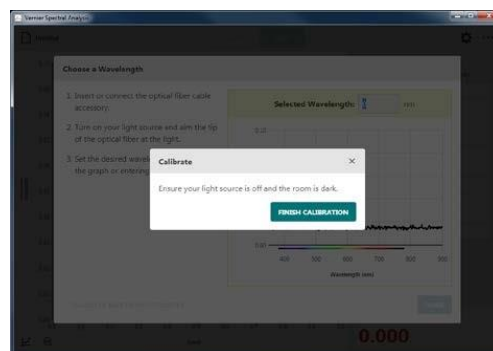


2. キャリブレーションは不要です。ただし、データ収集前にベースライン(ダーク)測定を行うことができます。

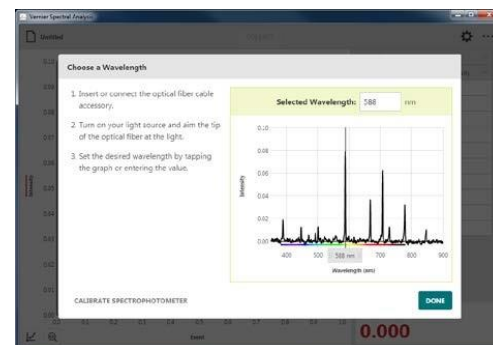


3. 必要に応じて、[キャリブレーション分光光度計]をクリック/タップし、画面の指示に従って分光計をキャリブレーションします。

Tip! 分光計をキャリブレーションするときは、光ファイバケーブルがデータ収集時と同じように配置され、発光光源がオフになっていることを確認してください。



4. 光源をオンにします。完全に点灯するまで時間をかけてください。画面の指示に従って、実験に使う波長を選択します。

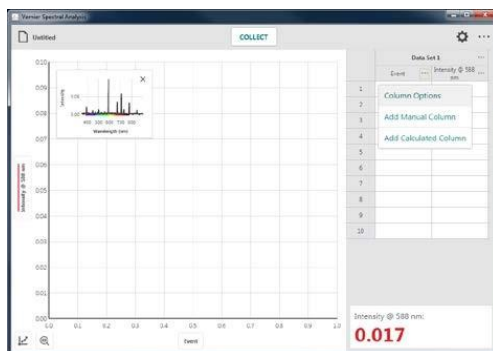


5. **完了** をクリック/タップして、選択した波長を使います。

Tip! 分光計メーター(画面の右下)またはグラフインセット(差し込みグラフ)をクリック/タップすれば、選択した波長を変更できます。



6. テーブルの[イベント]列見出しの横にある...をクリック/タップします。

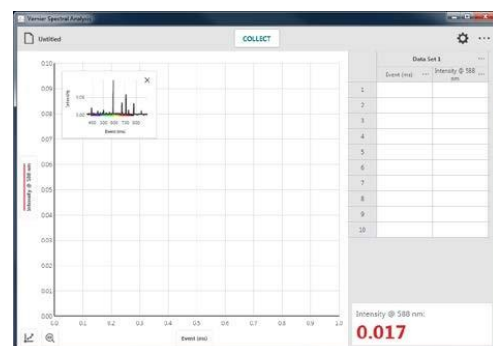


7. [列オプション]を選択し、実験に合わせて列名と単位を変更します。



8. **適用** をクリック/タップして、新しい列名を使います。

Tip! 下軸(x軸)のラベルが自動的に更新されることに注意します。



9. **収集** をクリック/タップしてデータ収集を開始します。
 これにより、**キープ** ボタンが有効になります。

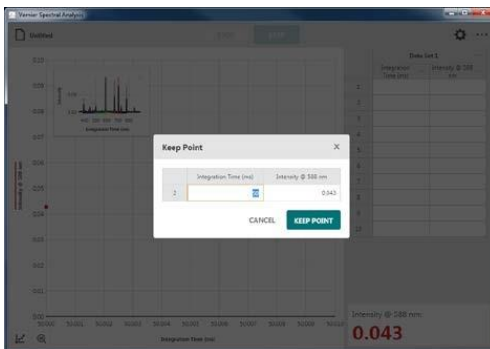
Tip! 比較のため、グラフィンセット(差し込みグラフ)には波長の定義に使われるスペクトルとともに、テストしているサンプルの完全なスペクトルが表示されます。



10. このデータ収集モードでは、**キープ** によりデータ点を得るたびに独立変数の値を入力するように求められます。

分光計の読み取り値が安定したら、**キープ** をクリック/タップします。

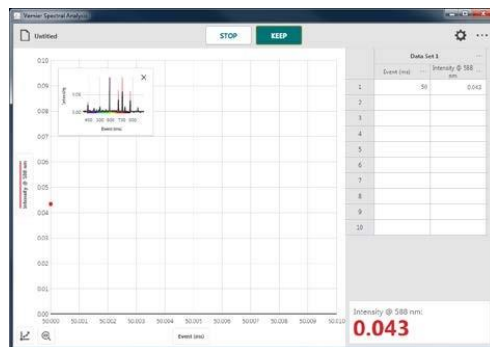
Tip! **キープ** により選択した時間の測定値がダイアログボックスに表示されます。[データ点をキープ]ダイアログが表示されている間の値の変更は、ダイアログボックスが閉じられるまで無視されます。



11. このデータ点に対応する独立変数の値を入力し、**データ点キープ** をクリック/タップして入力値をテーブルに記録します。

点は自動的にグラフにプロットされます。

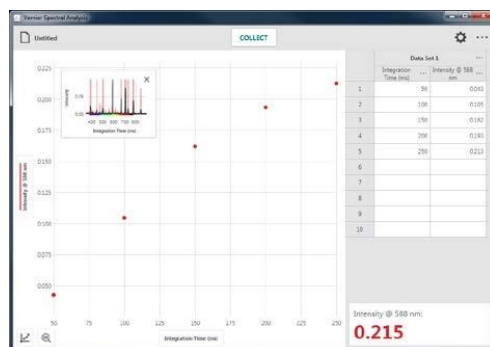
Tip! 収集された点を表示するのに、グラフィンセット(差し込みグラフ)が邪魔になる場合があります。グラフを新しい場所にドラッグするか、**x** をクリック/タップすると閉じます。**☒** (画面の左下) をクリック/タップして[グラフィンセット]を選択すると、必要に応じて再表示できます。



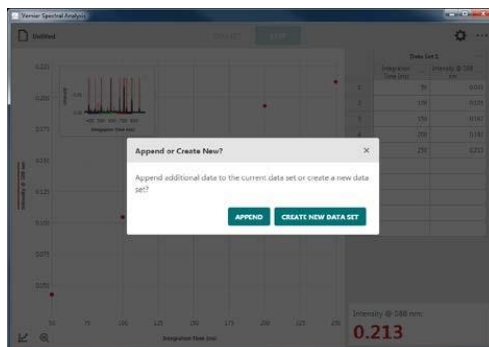
12. すべてのデータ点を収集するまで、さまざまなサンプルのデータ収集を続けます。

ストップ をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

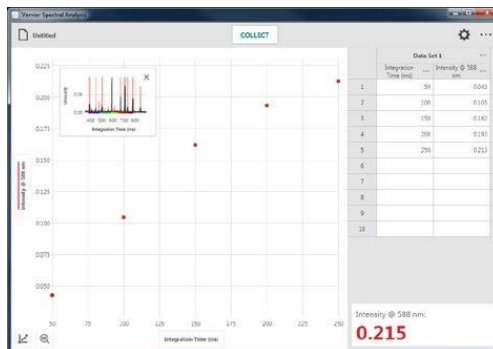
Tip! すべてのデータ点がグラフに表示されるよう、**キープ** により得た点ごとにグラフが再スケーリングされます。データ収集が完了すると、グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。



Tip! すべてのデータ点を収集する前に誤ってデータ収集を停止した場合は、**収集** をクリック/タップして **追跡** を選択し、現在のデータセットで点の収集を続行します。



Tip! テーブルの独立変数の列の値をダブルクリック/ダブルタップすると、入力値を編集できます。独立変数の列の値のみ変更できることに注意します。強度の値は編集できません。

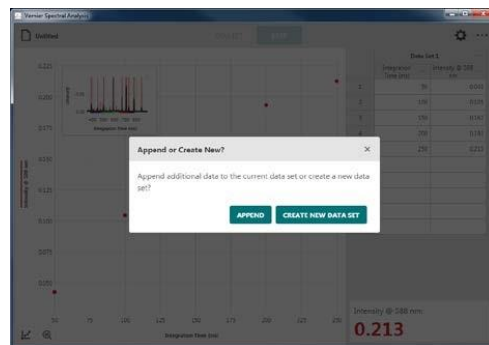


複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、**追跡** をクリック/タップして、**新規データセット作成** を選択します。元のデータセットは保持され、新しいデータセットがグラフに表示されます。

Tip! グラフのプロットを変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップして、目的のデータセットを選択します。

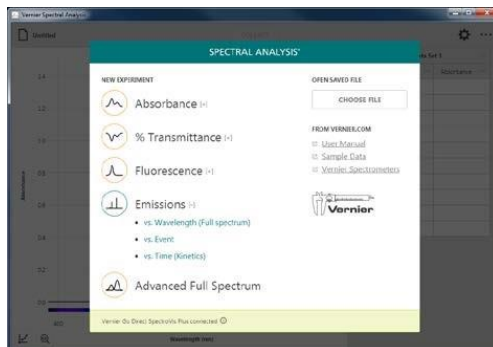
Tip! データセット名の横にある...をクリック/タップすれば、データセットを変更または削除できます。



発光vs.時間(反応速度)

このデータ収集モードでは、特定の波長が収集データの基として使われます。この収集モードの用途の1つは、時間の経過に伴う外部光源の発光特性の変化を調べることです。この実験例では、プロジェクターの電球が温まるにつれて、光強度(723nm)が変化の様子を調べています。

1. 発光vs.時間(反応速度)実験を選択します。

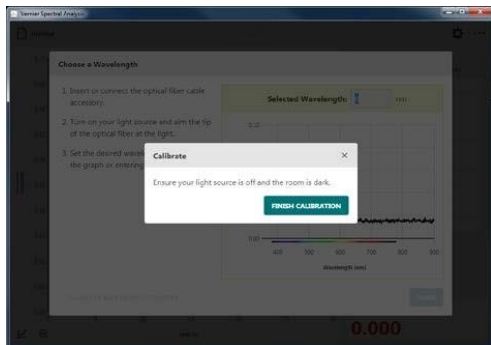


2. キャリブレーションは不要です。ただし、データ収集前にベースライン(ダーク)測定を行うことができます。



3. 必要に応じて、[キャリブレーション分光光度計]をクリック/タップし、画面の指示に従って分光計をキャリブレーションします。

Tip! 分光計をキャリブレーションするときは、ファイバーケーブルがデータ収集時と同じように配置され、発光光源がオフになっていることを確認してください。

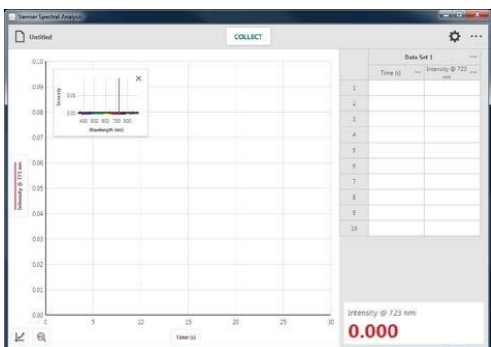



4. 光源をオンにします。完全に点灯するまで時間をかけてください。画面の指示に従って、実験に使う波長を選択します。



5. **完了** をクリック/タップして、選択した波長を使います。

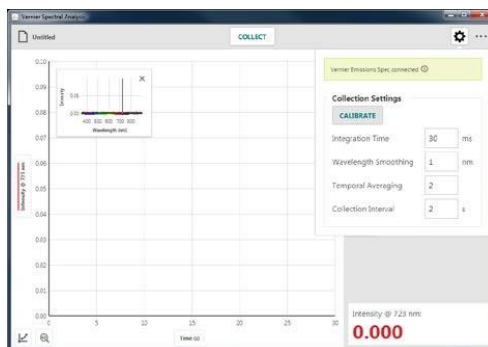
Tip! 分光計メーター(画面の右下)またはグラフインセット(差し込みグラフ)をクリック/タップすれば、選択した波長を変更できます。



6.  (画面上段の右)をクリック/タップします。必要に応じて分光計の設定を変更し、光源の強度データを最適化します。

Tip! これは、最適な設定を知っていることを前提としています。通常、それらは発光vs.波長実験を行う前に決定します。

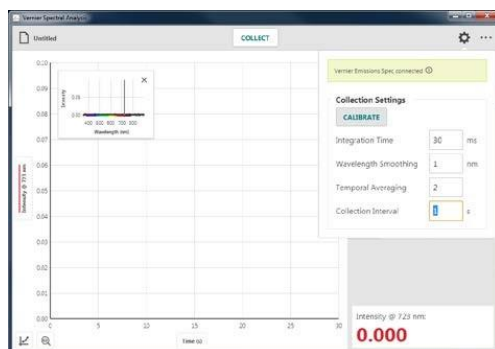
Tip! 収集設定の詳細については、付録Aを参照してください。




7. 実験の必要に応じて、収集間隔の値を調整します。収集間隔は1秒～3600秒の任意の整数を指定できます。


Tip! 最速のデータ収集速度を得るには、USBで直接接続します。Bluetooth®ワイヤレステクノロジーを介して接続すると、収集間隔が制限されます。

Tip! 収集設定をクリック/タップして閉じます。コンピュータまたはChromebook™を使っている場合は、ESCキーを押してダイアログボックスを閉じることができます。




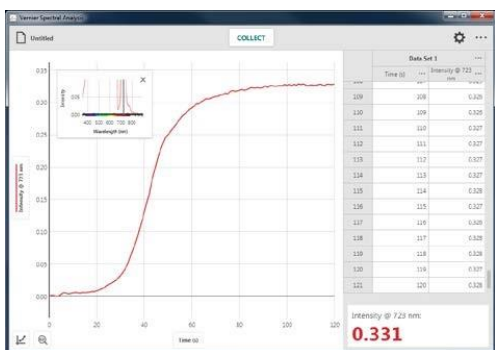
8.  をクリック/タップしてデータ収集を開始します。



9.  をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。

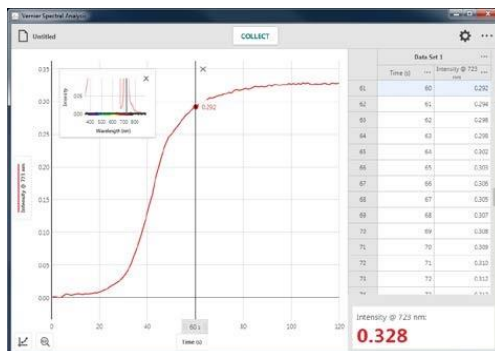
Tip! 必要に応じて、グラフインセット(差し込みグラフ)をグラフの任意の場所にドラッグできます。**x**をクリック/タップすれば、削除されます。 (画面の左下)をクリックまたはタップして[グラフインセット]を選択すると、再表示されます。



10. グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。他の点をクリック/タップするか、検査線(examine line, データ点を通る垂直線)をドラッグして、他のデータ点を表示します。

xをクリック/タップすれば、検査線は閉じます。

Tip! グラフ上で調べている点は、テーブル画面の最上段に強調表示されています。



複数のデータセットの収集

別のデータセットを収集するには、もう一度 をクリック/タップします。元のデータセットは保持され、新しいデータセットはグラフに表示されます。

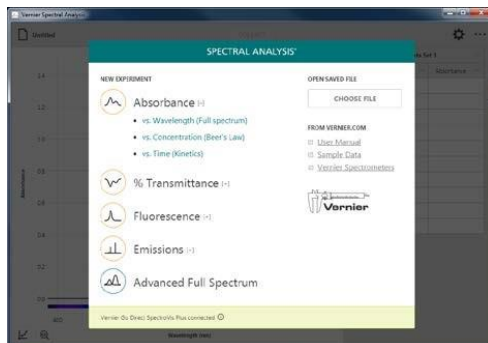
Tip! グラフのプロットを変更するには、左軸(y軸)ラベルをクリック/タップし、目的のデータセットを選択します。

Tip! データセット名の横にある...をクリック/タップすると、データセット名を変更したり、削除したりできます。

VIII. 高度なフルスペクトルデータの収集

このデータ収集モードでは、吸光度、%透過率、蛍光、発光データをすべて1つのファイルに収集できます。また、生データ(Raw data, 未加工データ)を収集することもできます。これはランプからの信号を収集するのに使えます。この例では、リボフラビン(ビタミンB₂)の吸光度と蛍光スペクトルを比較します。

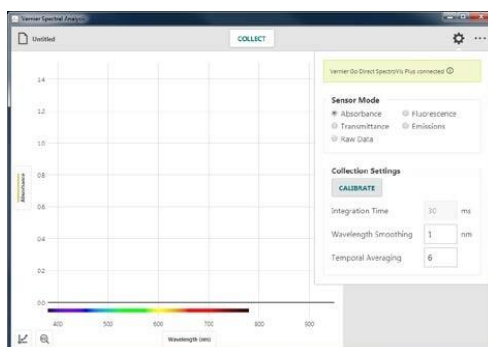
1. [高度なフルスペクトル]を選択します。



2. 収集設定が自動的に表示されます。既定値のセンサモードは吸光度です。

Tip! 使用可能な収集設定オプションは、選択したセンサモードによって異なります。1つのモードで入力された、対応する値は、モードを切り替えても保持されます。

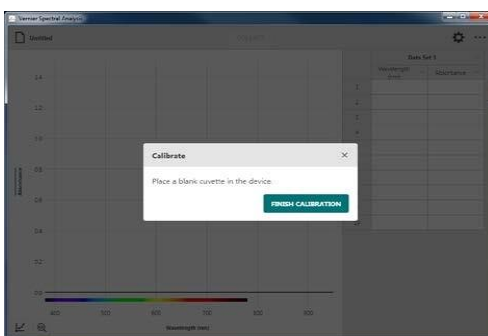
Tip! 収集設定の詳細については、付録Aをご参照ください。



3. 吸光度モードと透過率モードの場合、キャリブレーションが必要です。[キャリブレーション]をクリック/タップして、画面の指示を表示します。

キャリブレーション終了 をクリック/タップしてキャリブレーションを完了します。

Tip! 必要なときに分光計がキャリブレーションされていない場合、**収集** をクリック/タップすると強制的にキャリブレーションされます。



4. キュベットホルダーにサンプルを置きます。透明な側面を分光計の矢印に合わせます。

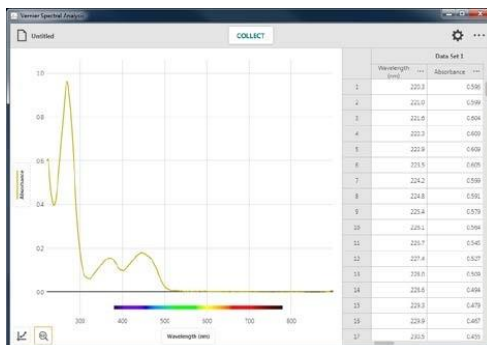
収集 をクリック/タップしてデータ収集を開始します。

Tip! データ収集中、**収集** が **ストップ** に変わります。

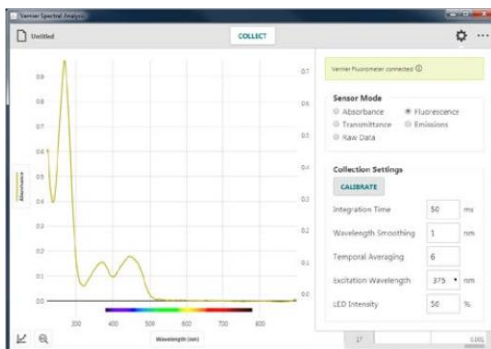


5. **ストップ** をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

グラフはデータに合わせて自動スケーリングされます。

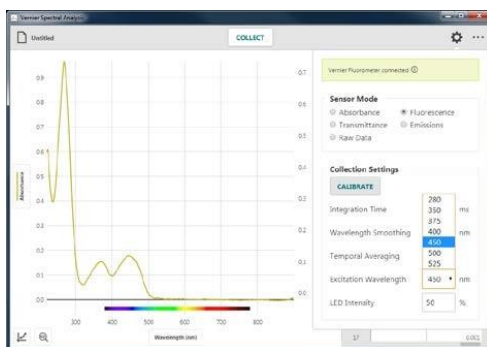


6. **蛍光センサモード** (画面 upper right) をクリック/タップして蛍光センサモードを選択します。



7. 励起波長を調整して、使う波長を選択します。表示される波長オプションは、使っている分光計によって異なります。

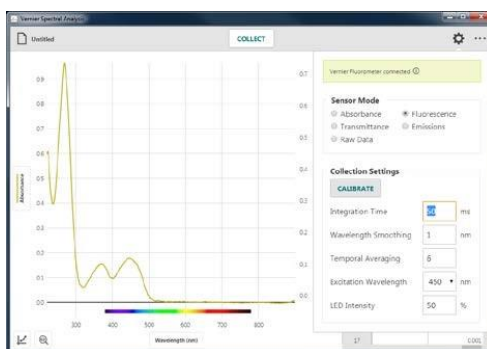
Tip! 蛍光/紫外-可視分光光度計(Fluorescence/UV-VIS Spectrophotometer)を使う場合、既定値の励起波長は375nmです。ご使用のLEDの波長をアプリは自動検出できません。お使いのLEDに一致するように、この値を必ず更新してください。



8. 実験の必要に応じて、収集設定を変更します。

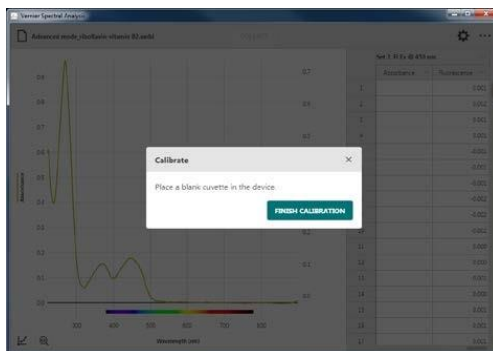
収集設定の詳細については、付録Aを参照してください。

Tip! データ収集中に設定を変えると、これらの変更が収集されたデータにどのように影響するかを確認する必要がある場合があります。



9. 蛍光モードではキャリブレーションは必要ありません。ただし、蛍光データを収集する前にキャリブレーションを行って、ベースラインの読み取り値を設定し、データから励起LED光散乱を除去することをお勧めします。

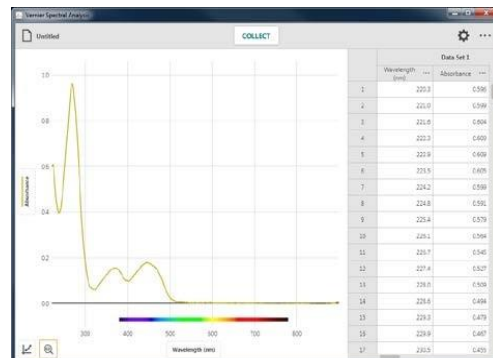
Tip! 蛍光サンプルの調製に使った溶媒で満たされたキュベットが必要になります。をクリック/タップして、画面の指示に従います。



10. 収集設定をクリック/タップするか、Escキーを押してダイアログを閉じます。

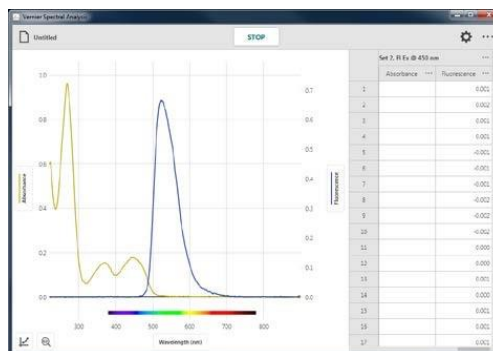
Tip! 2つの異なるセンサモードからデータが収集されると、右側のy軸コントロールが使われ、異なるデータ型の独立したスケールが可能になります。

Tip! 最初に収集されたデータ型は、左側のy軸にプロットされます。2番目のデータ型は、右側のy軸にプロットされます。後続のデータ型は、左側のy軸に追加されます。



11. サンプルをキュベットホルダーに入れたまま、をクリック/タップしてデータ収集を開始します。

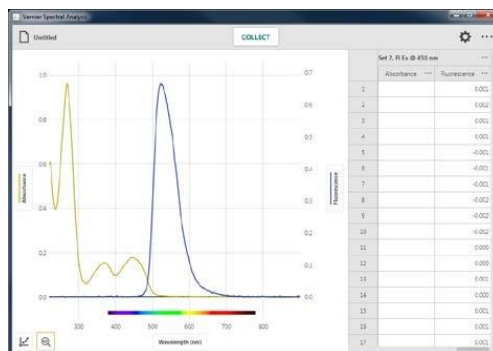
Tip! データ収集中に、がに変わります。



12. をクリック/タップしてデータ収集を終了し、データ分析を続行します。

グラフはデータに合わせて自動スケールされます。

Tip! Spectral Analysisのデータセットは対称です。そのため、蛍光データセットに空の吸光度列があります。また、元の吸光度データセットに空の蛍光列が追加されます。



13. グラフをクリック/タップして、データ点を調べます。別の点をクリック/タップするか、検査線(examine line, データ点を通る垂直線)をドラッグして、他のデータ点を表示します。

xをクリック/タップすると、検査線は閉じます。

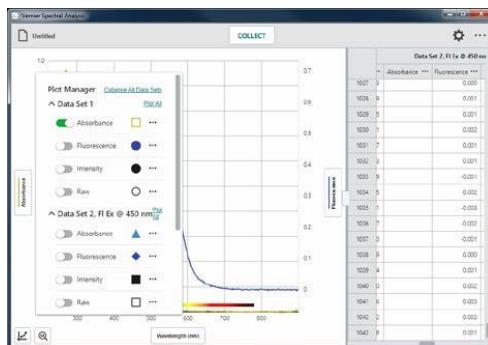
Tip! 両方のグラフの点を同時に調べていることに注意してください。



追加データの収集

実験の必要に応じて、これらのセンサモードや他のセンサモードを使って、追加のフルスペクトルデータを収集し続けることができます。

Tip! 追加のデータタイプ(透過率, 発光, 生データ)を収集すると、データは左軸にプロットされます。グラフのプロットを変更するには、左軸または右軸のラベルをクリック/タップし、プロットする列とデータセットを選択します。



Tip! Go Direct® SpectroVis® Plus, Vernier SpectroVis® Plus, Go Direct® Visible Spectrophotometer, Vernier SpectroVis を使う場合、他のデータタイプ(蛍光, 発光)のいずれかからデータを収集した後に吸光度または透過率のデータを収集するには、前に分光計をキャリブレーションした場合でも、データの精度を維持するためセンサのキャリブレーションが必要になります。これは、分光光度計の内部光源をオフにする必要があるためです。

Go Direct UV-VIS, Go Direct Fluorescence/UV-VIS, Vernier UV-VIS, Vernier Fluorescence/UV-VIS spectrophotometersは、シャッターを使ってさまざまな光源をブロックするため、再キャリブレーションは不要です。

Tip! Spectral AnalysisとVernier Graphical Analysis™ は同時に開くことができます。これは、大規模なデータセットを収集する場合、高度なフルスペクトルモードで役立つことがよくあります。Spectral Analysisで吸光度と蛍光の完全なスペクトルを収集し、同時にGraphical Analysis®の手動入力モードで分析できます。


Ⅸ. データ分析

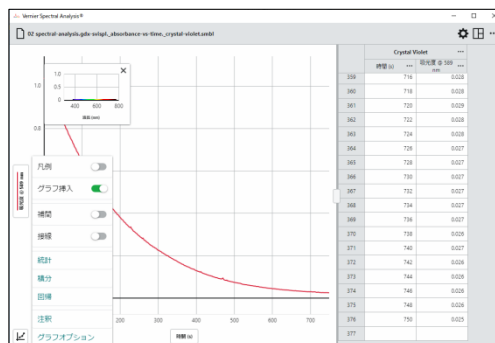
回帰

収集データに回帰(Curve Fit)を適用することができます。回帰式には、比例、1次、2次、べき乗、反比例、反比例の2乗、 e のべき乗、自然対数、 \sin 、 \cos 、 \cos の2乗があります。回帰は収集したデータを使って、値を推定します。必要な場合には、補間(interpolation)と外挿(extrapolation)が使われます。

Tip! 補間(ほかん)とは、既知の数値データからそのデータの範囲内で推定される数値を求めることです。外挿(がいそう)とは、既知の数値データからそのデータの範囲外で推定される数値を求めることです。

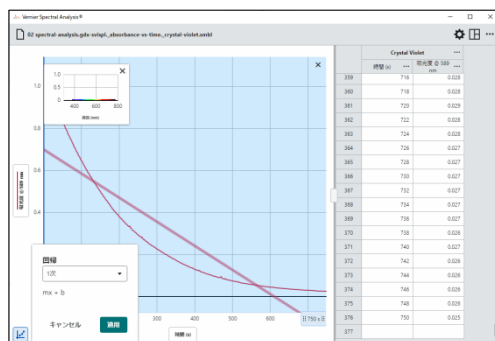
次の手順に従って、回帰を適用します。

1.  (画面の左下)をクリック/タップしてグラフツールにアクセスします。

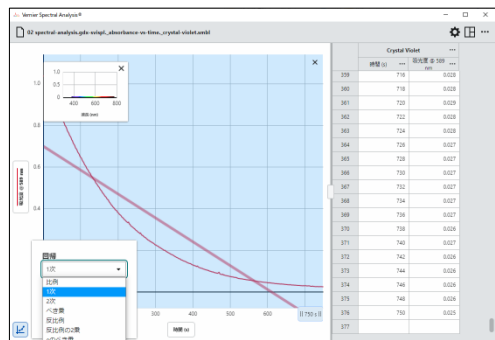


2. [回帰]を選択します。既定値の回帰式は1次です。

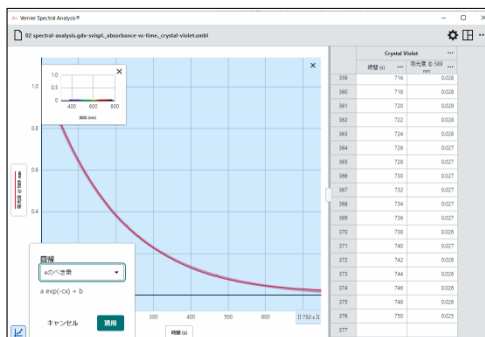
Tip! 最初に領域を選択せずに[回帰]を選択すると、回帰はすべてのデータを基に適用されます。データの一部に基づいて曲線を近似するには、回帰ツールにアクセスする前に領域を選択します。



3. 回帰のドロップダウン▼をクリック/タップすれば、使用可能な回帰式が表示されます。



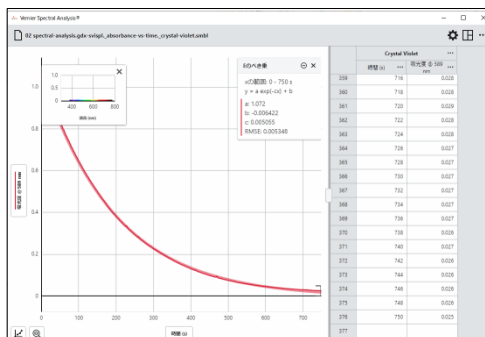
4. 回帰式を選択すると、データとのフィットがプレビュー(仮の表示)されます。




5. **適用** をクリック/タップすると、回帰式と係数が表示されます。プロットされたすべての列の回帰が計算されます。

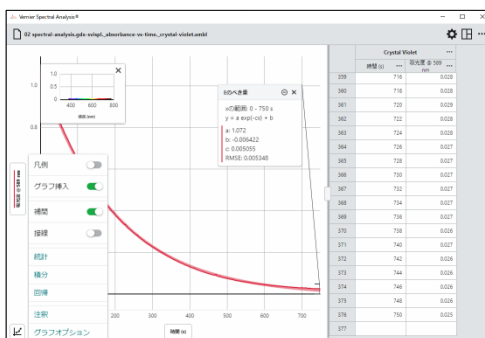
回帰の詳細ダイアログには、回帰式がデータとどのぐらい合っているかを示す尺度RMSE(二乗平均平方根誤差, root mean square error)が含まれています。

Tip! 必要に応じて、回帰の詳細はグラフ上の任意の場所にドラッグできます。



6. 回帰モデルに基づいてグラフの値を表示するには、補間機能を使う必要があります。 (画面の左下)をクリック/タップしてグラフツールにアクセスし、**[補間]**を選択します。

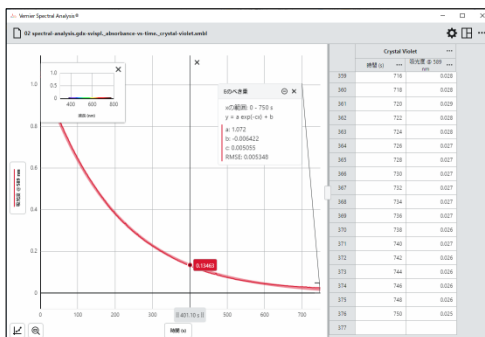
Tip! 回帰モデルなしで補間を使うと、検査線は2つのデータ点間の線分をたどり、データ点を越えて移動(外挿)しません。



7. グラフをクリック/タップして、回帰を調べます。レポートされるデータ値は、選択した点で回帰式を使って計算されます。

Tip! データ点を越えて推定するには、グラフを再スケールする必要があります。

Tip! 回帰の詳細ダイアログで **x** をクリック/タップすれば、回帰は削除されます。



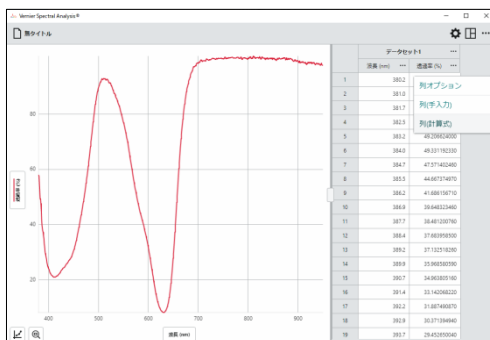
列(計算式)

列(計算式)は、他のデータ列から数式を使って計算された値を持つ列です。列(計算式)は1次関数やその他の関数を使って、グラフを見ながら分析するデータが必要なとき役立ちます。

1. テーブルの列名の横にある...をクリックして、列ツールにアクセスします。

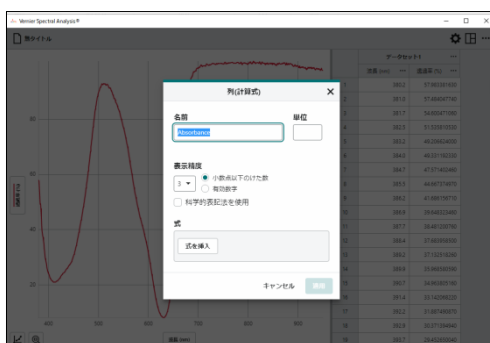
Tip! 使用可能なオプションは、使っている列の種類によって異なります。オプションには、[列オプション]、[列(手入力)]、[列(計算式)]、[列削除]があります。

Tip! データセットは対称であるため、1つのデータセットで追加または変更された列は、すべてのデータセットでも同様に追加または変更されます。



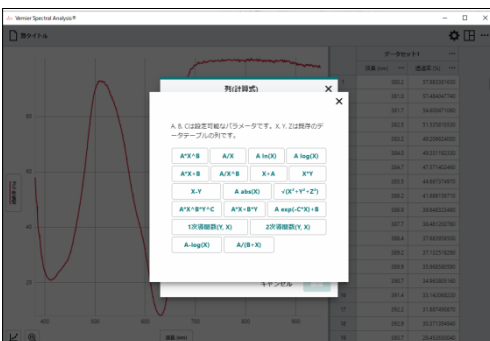
2. [列(計算式)]を選択して、新しい計算列を作成します。

必要に応じて、列名を変更したり、単位を追加したり、表示精度を調整したりできます。



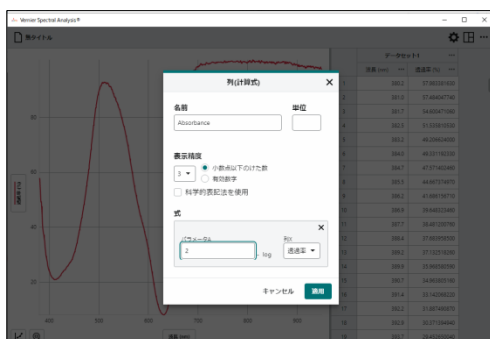
3. [式を挿入]をクリック/タップして、式オプションを表示します。

Tip! A, B, Cは定数、X, Y, Zはデータ列を表します。



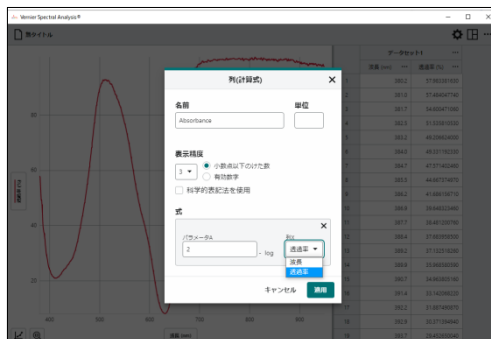
4. 計算列に使う式を選択します。

必要に応じて定数を変更します。



5. 列のドロップダウン▼をクリック/タップし、必要に応じて列を変更します。

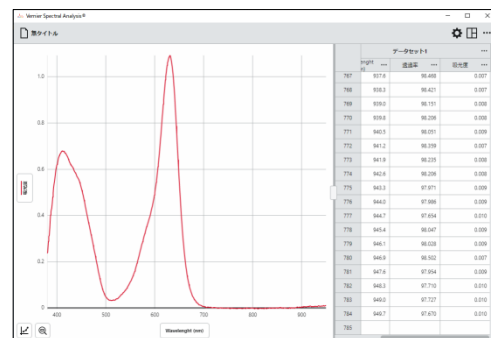
Tip! 既定値では、アクセスした列が計算列の式で使われます。



6. **適用** をクリック/タップして、計算列を作成します。

Tip! 新しい計算列は、アクセスした列の右側に表示されます。

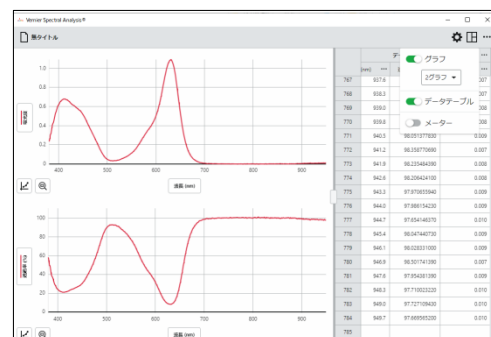
Tip! 新しい計算列がグラフにプロットされ、計算列の基になった列に置き換えられます。計算列の作成時に元の列がプロットされていないときは、計算列は自動的にプロットされません。



7. 計算された列データと共に元のデータをプロットするには、2つのグラフを使います。☐(画面上段の右)をクリック/タップし、[2グラフ]を選択します。

軸ラベルをクリック/タップして、2番目のグラフにプロットする列を選択します。

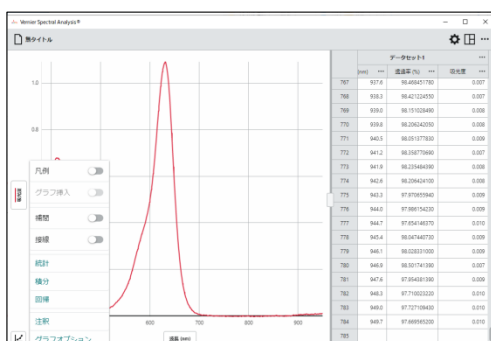
Tip! データのプロットを表示するには、左軸(y軸)と下軸(x軸)の両方を設定します。



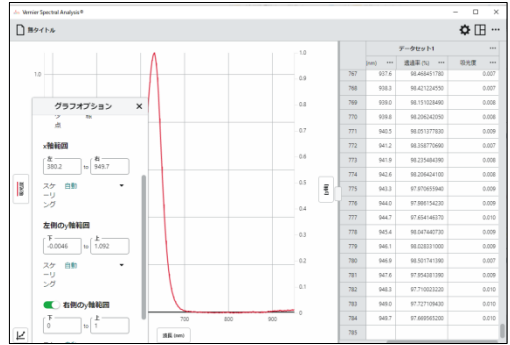
Tip! 2グラフが同じ独立変数を使っている場合、1つのグラフのデータ点を調べると、2番目のグラフの対応するデータ点が自動的に調べられます。

8. 2グラフとは別に、右側のy軸を使って、データを1つのグラフにまとめて表示することもできます。この機能は、グラフに合わせて2つのデータ列を個別にスケールします。

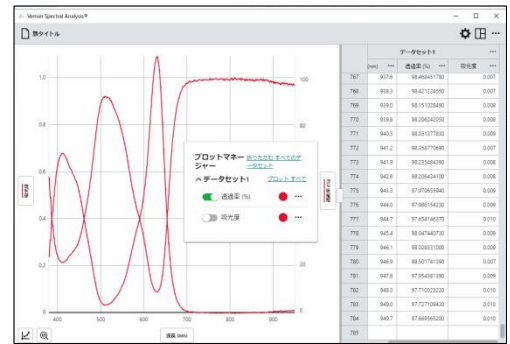
☐(画面の左下)をクリック/タップして、[グラフオプション]を選択します。



- [右側のy軸範囲]をクリック/タップして、グラフに2つ目のy軸コントロールを追加します。



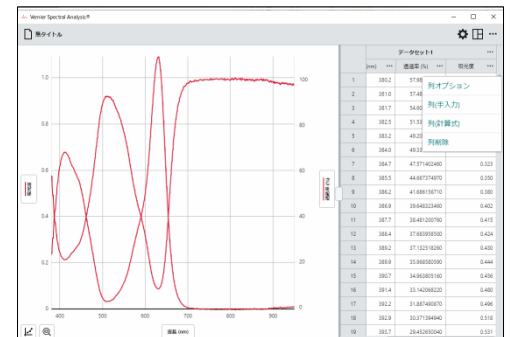
- [Y-axis] をクリック/タップして右側のy軸にプロットする列を選択します。



列(計算式)の削除

- 計算列を削除するには、テーブルの列名の横にある...をクリック/タップし、[列削除]を選択します。

Tip! 分光計のデータ、波長、時間の列は削除できません。

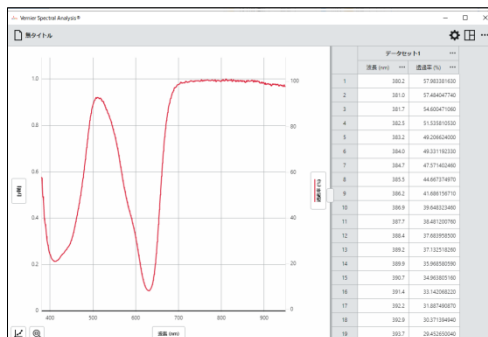


- 列の削除は元に戻せません。[削除] をクリック/タップしたあと、開いたダイアログで削除を確認します。

Tip! データセットは対称であるため、1つのデータセットから列を削除すると、すべてのデータセットから対応する列が削除されます。



削除時に計算列がプロットされていた場合、プロットはグラフから削除されます。



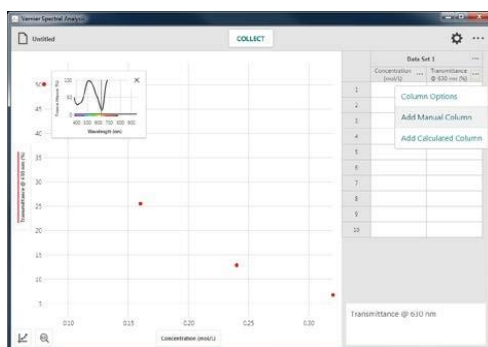
列(手入力)

列(手入力)は手動でデータを入力する列です。手動で計算したデータ、あるいはアプリ外のソースからのデータを入力するとき、列(手入力)を使います。

1. テーブルの列名の横にある...をクリック/タップして、列ツールにアクセスします。

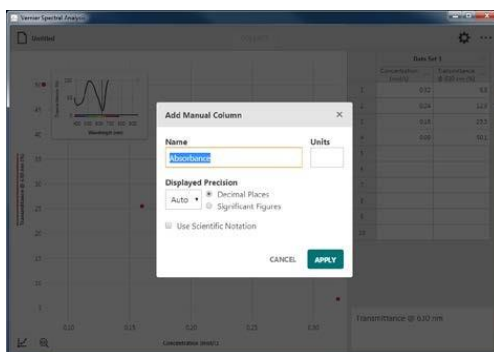
Tip! 使用可能なオプションは、使っている列のタイプによって異なります。オプションには、[列オプション]、[列(手入力)]、[列(計算式)]、[列削除]があります。

Tip! データセットは対称なため、1つのデータセットで追加または変更された列は、すべてのデータセットで同様に追加または変更されます。



2. [列(手入力)]を選択して、手動で入力する新しい列を作成します。

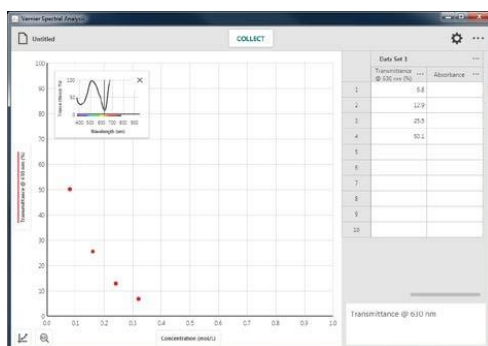
必要に応じて、列名の変更、単位の追加、表示精度の調整を行うことができます。



3. **適用** をクリック/タップして手動列を作成します。

Tip! 新しい手動列は、アクセスした列の右側に表示されます。

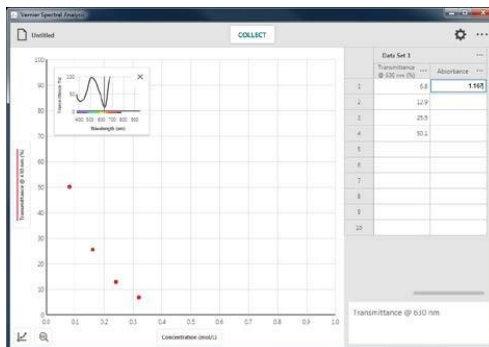
Tip! 新しい手動列はグラフに自動的にプロットされません。



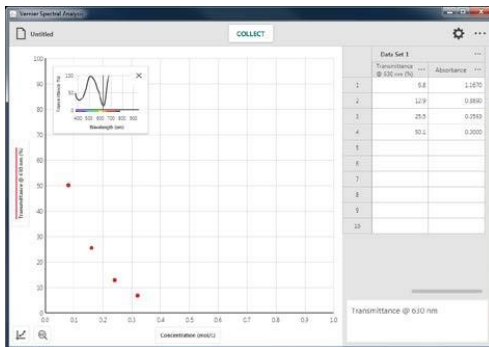
4. 手動列のセルをダブルクリック/ダブルタップして、値を入力します。

Tip! 切り取り、コピー、貼り付けツールを使って手動列に値を追加できます。

Tip! イベントベースの「濃度またはイベント」列は、編集可能な手動列でもあります。

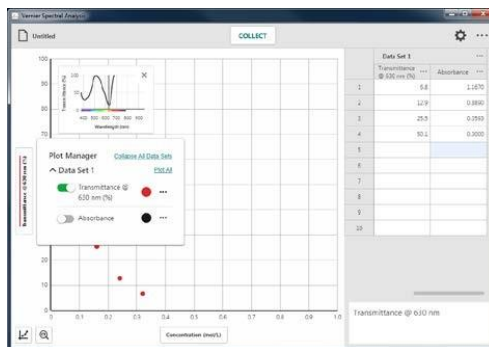


5. テーブルにデータ値を入力します。



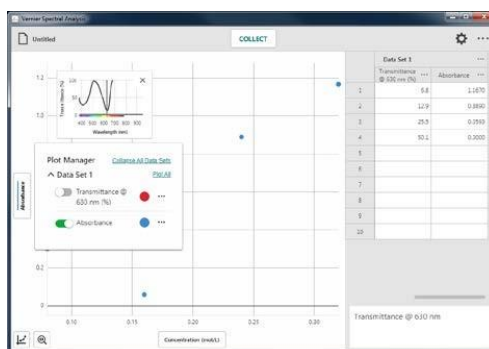
6. 左軸(y軸)ラベルをクリック/タップして、プロットする内容を変更します。


Tip! 2グラフ、あるいは2番目のグラフを右側y軸を使ってプロットすることもできます。手順については、列(計算式)の手順7.~10.を参照してください。

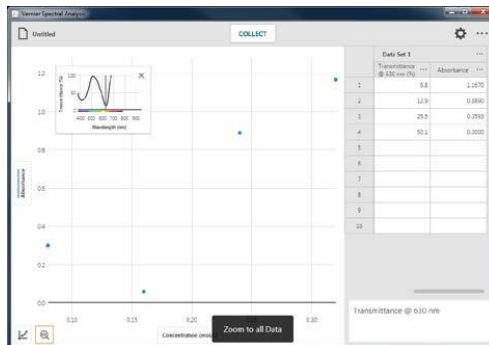


7. 選択を変更して、手動列データをグラフにプロットします。

Tip! 列名をクリック/タップして、グラフから列を追加または削除します。



8.  (画面の左下)をクリック/タップして、データに合わせてグラフを自動スケーリングします。



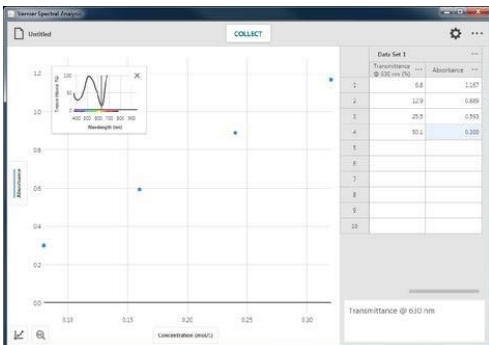
列(手入力)の変更

1. データ入力のエラーは修正できます。

テーブルの手動列セルをダブルクリック/ダブルタップして、入力を変更します。



2. データ値が修正されると、グラフは自動的に更新されます。



列(手入力)の削除

1. 手動列を削除するには、テーブルの列名の横にある...をクリック/タップし、[列削除]を選択します。

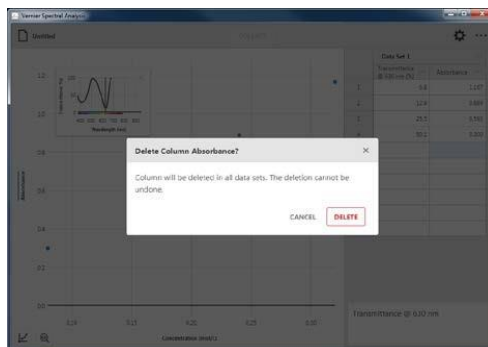
Tip! 分光計のデータ、波長、時間の列は削除できません。



2. 列の削除は元に戻せません。 **削除** をクリック/タップしたあと、開いたダイアログで削除を確認します。

Tip! データセットは対称であるため、1つのデータセットから列を削除すると、すべてのデータセットから対応する列が削除されます。

削除時に計算列がプロットされていた場合、グラフから削除されます。



切り取り、コピー、貼り付け セルの選択

- 1つのセルをクリック/タップします。
- セルの範囲を選択するには、クリックしてドラッグするか、タッチ&ドラッグします。
- 1つの行を選択するには、行番号をクリック/タップします。
- 行の範囲を選択するには、行番号に沿ってクリック&ドラッグ/タッチ&ドラッグします。
- 1つの列を選択するには、列ヘッダーをクリック/タップします。
- 列の範囲を選択するには、列ヘッダーをクリックしてドラッグするか、タッチ&ドラッグします。
- 1つのデータセットを選択するには、データセットヘッダーをクリック/タップします。
- データセットの範囲を選択するには、データセットヘッダーをクリックしてドラッグするか、タッチ&ドラッグします。

コピー

- Windows® : 右クリックして [コピー] (または Ctrl-C) を選択します。
- macOS® : Command-C(⌘-C)
- Chromebook™ : Altキーを押しながら [コピー] (または Ctrl-C) を選択します。
- iOS, Android™ (およびその他のタッチスクリーンデバイス) : 選択範囲内を長押しして、[コピー]を選択します。

切り取り(コピー)

- Windows® : 右クリックして [切り取り] (または Ctrl-X) を選択します。
- macOS® : Command-X(⌘-X)
- Chromebook : Altキーを押しながら [切り取り] (または Ctrl-X) を選択します。
- iOS, Android™ (およびその他のタッチスクリーンデバイス) : 選択範囲内を長押しして、[切り取り]を選択します。

貼り付け


- Windows® : 右クリックして [貼り付け] (または **Ctrl-V**) を選択します。
- macOS® : **Command-V** (**⌘-V**)
- Chromebook : Altキーを押しながら [貼り付け] (または **Ctrl-V**) を選択します。
- iOS, Android (およびその他のタッチスクリーンデバイス) : 選択範囲内を長押しして、[貼り付け] を選択します。

Tip! [貼り付け] を使って複数の列からデータをコピーする場合、最初に適切な数の手動列をテーブルに用意する必要があります。

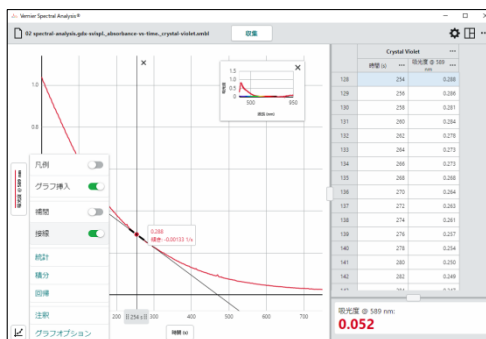
他の分析ツール

ここでは、その他のデータ分析ツールを説明します。


接線

 (画面の左下) をクリック/タップして [接線] を選択すると、指定した点におけるデータの変化率(傾き)を求めます。接線の値は、指定した点の周囲の点に基づき計算されます。

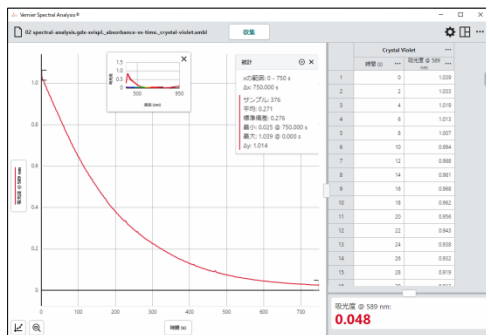
Tip! 補間と接線を同時に使うことはできません。一方を選択すると、もう一方の選択は解除されます。




統計

 をクリック/タップして [統計] を選択すると、データに基づいて統計計算をします。表示される値には、データ点の数、平均、標準偏差、最小値、最大値、範囲が含まれます。プロットされたすべての列の統計が計算されます。

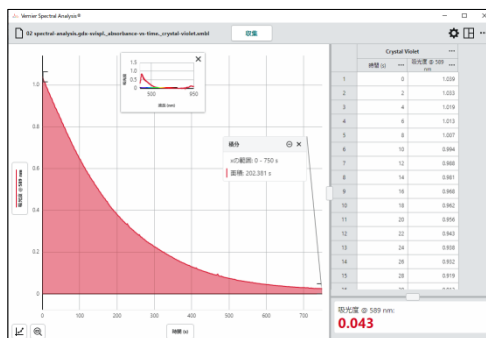
Tip! 最初に範囲を指定せず [統計] を選択した場合、すべてのデータを対象にして統計計算します。



積分

 をクリック/タップして [積分] を選択すると、データに基づいて数値積分(面積)を計算します。関連する領域が影付きになり、値が表示されます。下軸 (x軸) より上の領域は正、下の領域は負です。プロットされたすべての列の面積が計算されます。

Tip! 最初に領域を指定せず [積分] を選択した場合、積分はすべてのデータに基づいて計算されます。

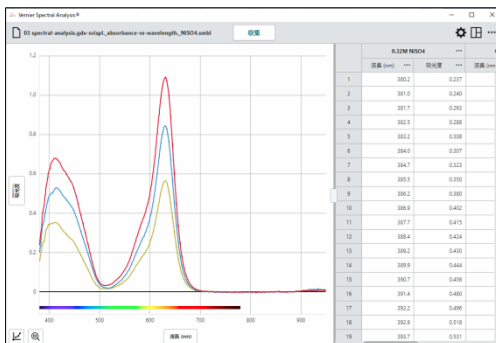


スケーリング

Spectral Analysisには、グラフを調整してデータを最適に表示する複数のツールがあります。

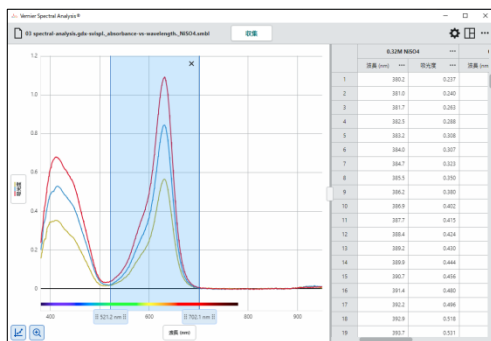
ズーム


[ズーム]ボタン(画面の左下)を使うと、グラフをすばやく再スケールできます。



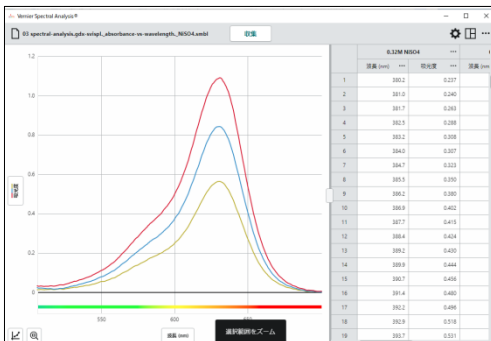
データの特定の範囲でグラフを拡大・縮小するには、グラフをクリック&ドラッグするか、タッチ&ドラッグして目的の領域を選択します。


Tip! 選択した領域の境界をクリック&ドラッグするか、タッチ&ドラッグして、必要に応じて領域を調整できます。



領域を選択したら、をクリック/タップして、選択範囲に合わせたグラフを再スケールします。

左右の境界は、選択した領域と一致します。上下の境界は、領域内のデータに合わせて自動的に調整されます。



選択したデータがない場合は、をクリック/タップすると、すべてのデータ点に合うようにグラフを再スケールします。

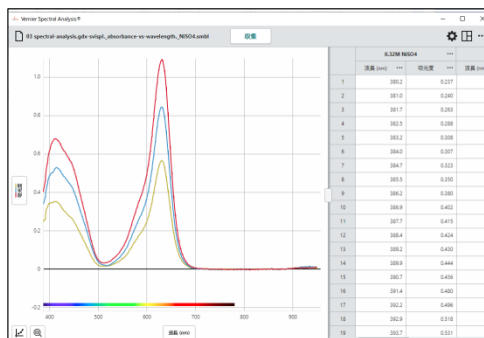
左右の境界は、データの左端と右端に一致します。上下の境界は、すべてのデータが表示されるように自動的に調整されます。




グラフ画面移動

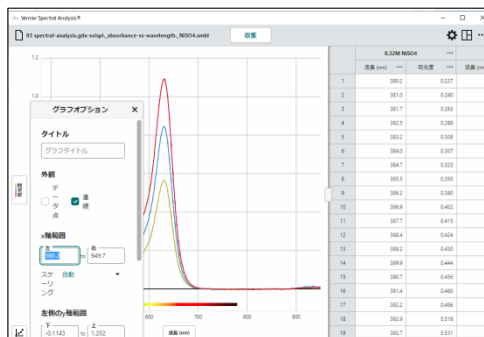
軸の近くでクリック&ドラッグ/タッチ&ドラッグすると、スケーリングを変更せずにグラフ画面を移動できます。下軸(x軸)付近から開始すると、グラフ画面は水平方向に移動します。左軸または右軸(y軸)の近くから開始すると、グラフ画面は垂直方向に移動します。

Tip! タッチスクリーンデバイスでは、2本指のピンチジェスチャを使ってグラフを再スケーリングできます。



手動グラフスケーリング

 をクリック/タップして[グラフオプション]を選択すると、グラフ範囲を手動で設定することができます。必要に応じて、下軸(x軸)と左軸(y軸)の範囲を調整します。



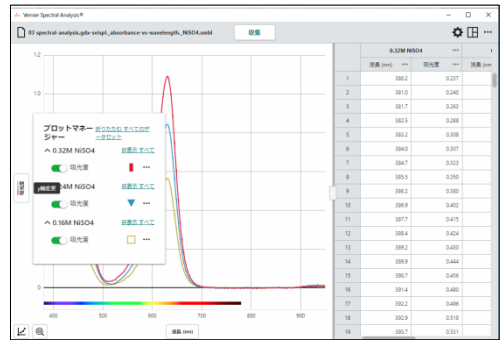
X. アプリの表示変更

グラフ化されるものの変更

左軸(y軸)ラベル

左軸(y軸)ラベルをクリック/タップすると、グラフにプロットするデータを変更できます。列名をクリック/タップして、グラフから列データを追加または削除します。

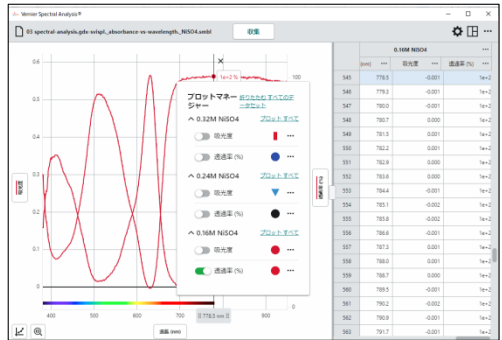
Tip! [すべてプロット]オプションと[すべて非表示]オプションを使えば、特定のデータセットのグラフからすべてのデータ列を追加または削除します。



右軸ラベル(二重のy軸)

右軸(y軸)ラベルをクリック/タップすると、グラフにプロットするデータを変更できます。列名をクリック/タップして、グラフから列データを追加または削除します。

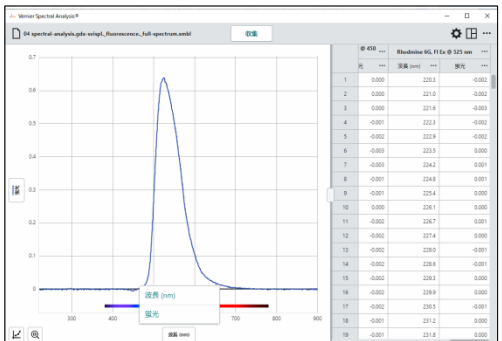
Tip! 右軸ラベルは、左軸ラベルと同じ機能です。



下軸(x軸)ラベル


下軸(x軸)ラベルをクリック/タップすると、グラフに必要な独立変数を選択することができます。どのグラフでも、独立変数として使える列は1つだけです。

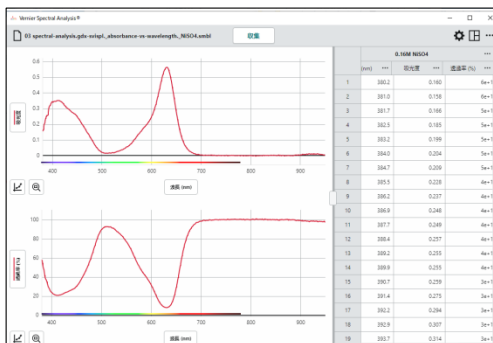
Tip! 列とそれ自身をプロットすることはできません。独立変数に選択した列がすでにプロットされている場合、その列は左軸(y軸)または右軸(y軸)から削除されます。



画面(グラフ, テーブル, メーター)の変更

☐(画面上段の右)をクリック/タップすれば、Spectral Analysisの画面構成を変更することができます。1グラフまたは2グラフ、テーブル、メーターの表示/非表示を選択できます。

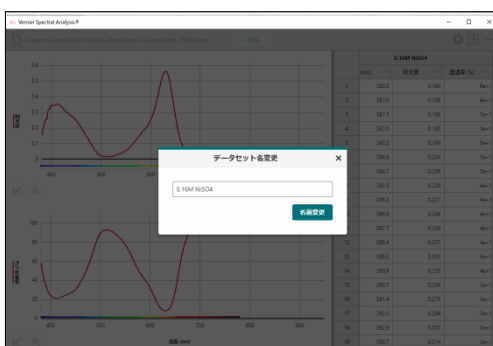
Tip! 2つ以上の画面構成の場合、分割線のサイズ変更ハンドル  をドラッグすれば、分割ぐあいを調整できます。



データセット名, 列名

データセット名

テーブルのデータセット名の横にある...をクリック/タップし、[データセット名変更]を選択すれば、既定値のデータセット名を変更できます。



列オプション(名前と表示精度)

テーブルまたはプロットマネージャーの列名の横にある...をクリック/タップし、[列オプション]を選択すれば、列名と表示精度を変更することができます。

Tip! 列(手入力)と列(計算式)の場合、これらのダイアログで単位を変更することもできます。

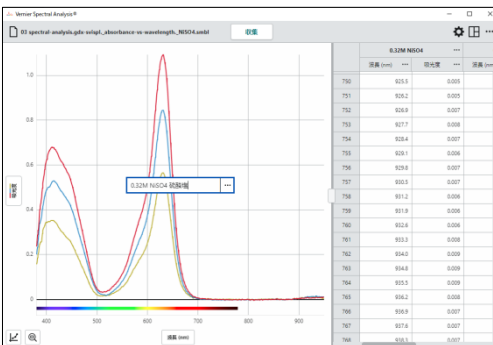
Tip! 列(計算式)の場合、計算を変更することもできます。



注釈

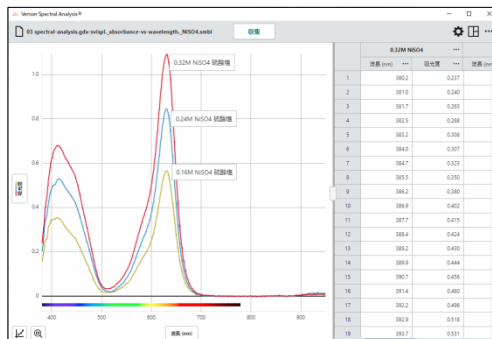
グラフ注釈の追加

☑(画面の左下)をクリック/タップして[注釈]を選択すれば、グラフにテキストやラベルを追加することができます。



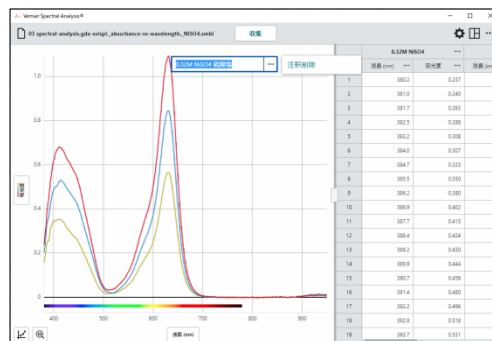
注釈をクリック&ドラッグするか、タッチ&ドラッグすれば、グラフ上の位置を変更することができます。

Tip! グラフには複数の注釈を追加できます。



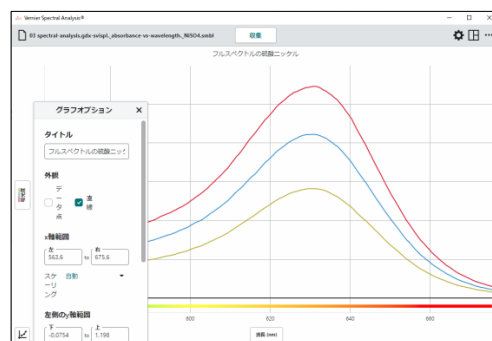
既存の注釈をダブルクリック/ダブルタップすれば、テキストを編集できます。

注釈を削除するには...をクリック/タップします。



グラフタイトル

☑️をクリック/タップして[グラフオプション]を選択すれば、グラフにタイトルを追加することができます。タイトルはグラフの上部中央に表示されます。

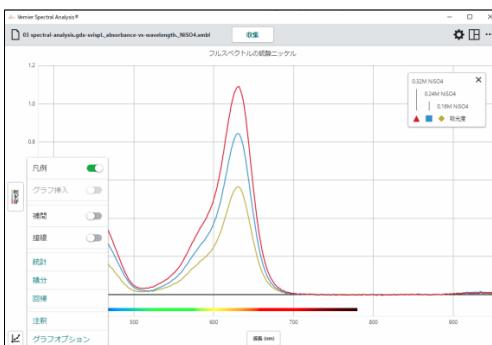


凡例

グラフツール☑️をクリック/タップし、[凡例]を選択します。凡例には、プロットされた各列の点の形、色、データが表示されます。

凡例をクリック&ドラッグするか、タッチ&ドラッグすれば、グラフ上の位置を変更できます。

凡例のxをクリック/タップすれば、グラフから削除します。☑️をクリック/タップして[凡例]を選択すれば、必要に応じて再表示できます。



外観

点の記号と色

y軸ラベルをクリック/タップして、プロットマネージャーにアクセスします。

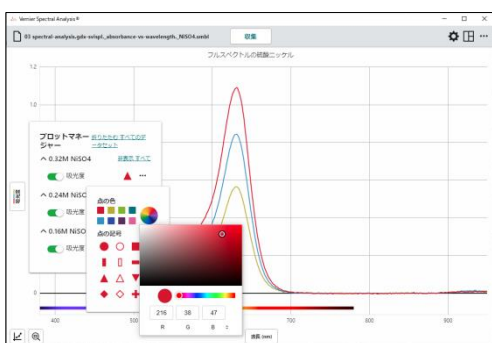
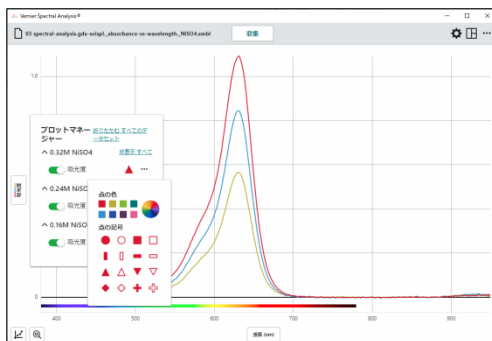
色付きの点の記号(▲など)をクリック/タップすれば、別の記号や色を選択できます。

Tip! [点の色]と[点の記号]の変更は、選択した列のみ適用されます。変更は、その列のデータをプロットしているすべてのグラフに適用されます。

Tip! 点の記号は、グラフの外観が点を表示するように設定されている場合のみ表示されます。

🌈をクリック/タップすると、カラーオプションが表示されます。

Tip! カスタムカラーは、RGB, HSL, 16進値を使って定義できます。色の値(R G B)などをクリック/タップして、入力オプションを変更します。



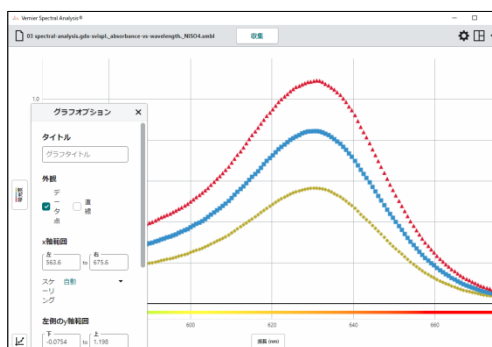
グラフの外観

📄をクリック/タップして[グラフオプション]を選択すれば、グラフの外観を手動で設定できます。

• 点

[点]を選択すると、データを線分で結ばれていないドットとして表示します。これは、イベントベースの分光計実験の既定値オプションです。

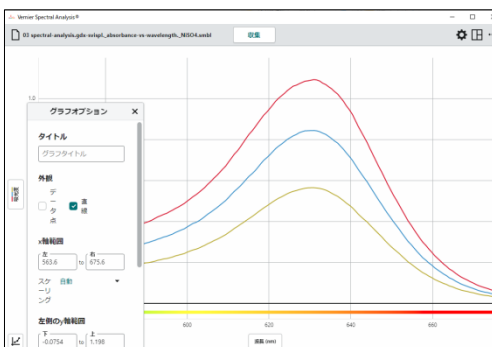
Tip! 点の記号は、y軸の[プロットマネージャー]または[列オプション]から変更できます。



• 線

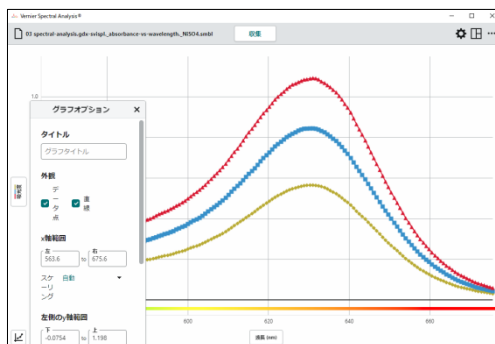
[線]を選択すると、データ点間を線分で結んで表示します。

これは、フルスペクトルと時間ベースの分光計実験の既定値オプションです。





● 点と線の両方

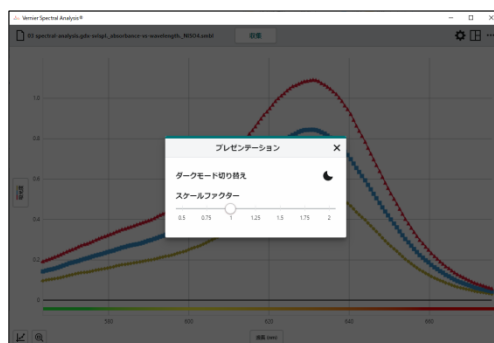
点と線の両方を選択すると、データが線分で結ばれたドットとして表示されます。




プレゼンテーション

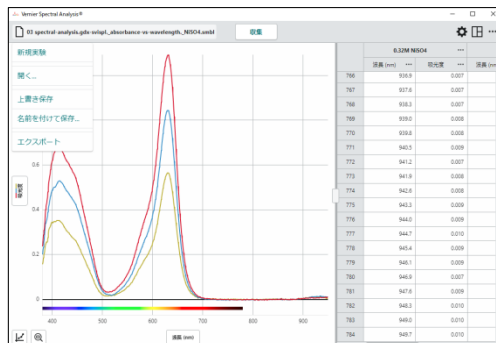
画面上部のツールバーにある  をクリック/タップし[プレゼンテーション]を選択すれば、Spectral Analysisで使われるフォントサイズを変更できます。これは、プロジェクターでアプリを表示したり、高解像度の画面を備えた機器でアプリを表示したりするとき、特に便利です。

また、 をクリック/タップすれば、表示をダークモードに変更できます。



XI. ファイル管理


 (画面上段の左)をクリック/タップして、[ファイル]メニューにアクセスします。[ファイル]メニューからは、ファイルを開く、保存、エクスポートなどができます。



ファイルの保存


Spectral Analysisファイルには、データ収集設定、グラフ、テーブル、分析が含まれています。これらのファイルは、拡張子.smb1を持ち、Spectral Analysisを実行している任意のデバイスで開いて変更することができます。これらのファイルデータは、ソフトウェアLogger Pro® 3で開くこともできます。

保存

 をクリック/タップして、[ファイル]メニューにアクセスします。[上書き保存]を選択して、現在のファイルを保存します。ファイルが未保存の場合、[名前を付けて保存]ダイアログが表示されます。ファイル名と保存場所を入力して、ファイルを保存します。アクセス可能な場所に、ファイルを直接保存できます。Google Drive™、iCloud、Dropboxなどのクラウドストレージの場所、USBドライブやSDカードなど、接続されたストレージデバイスに転送します。

Note : すべてのプラットフォームで、すべてのオプションが使えるわけではありません。


ファイルが既に保存されている場合、[上書き保存]を選択すると、ユーザーの確認なしで、保存済みのファイルは現在のファイル (同じファイルの場所) で上書きされます。

Tip! ファイルが保存されると、ファイルメニューアイコンにファイルの名前が表示されます (例: )。

名前を付けて保存...

[ファイル]メニューから[名前を付けて保存...]を選択して、ファイルの保存ダイアログを表示します。ファイル名を変更して、新しい保存場所に保存できます。[名前を付けて保存...]は、保存済みのファイルに上書きしません。

ファイルを開く

 をクリック/タップして、[ファイル]メニューにアクセスします。[開く...]を選択して、デバイスの[ファイルを開く]ダイアログを表示します。Googleドライブ、iCloud、Dropboxなどのアクセス可能なクラウドストレージの場所から、またはUSBドライブやSDカードなどの接続されたストレージデバイスから、デバイスに保存されたファイルにアクセスできます。

Note : すべてのプラットフォームで、すべてのオプションが使えるわけではありません。

Spectral Analysisファイル(.smb1)またはコンマ区切り値ファイル(.csv)を開くことを選択します。

[新規実験]ダイアログからファイルを開くこともできます。をクリック/タップして、デバイスの[開く...]ダイアログを表示します。



エクスポート

ファイルのエクスポートには、グラフ画像とCSVの2つのオプションがあります。

グラフ画像のエクスポート

をクリック/タップして[エクスポート]を選択すれば、Spectral Analysisのグラフを画像ファイル(.png)としてエクスポートできます。

格子線の濃淡、軸ラベルのサイズ、グラフの縦横比を調整してから、をクリック/タップします。

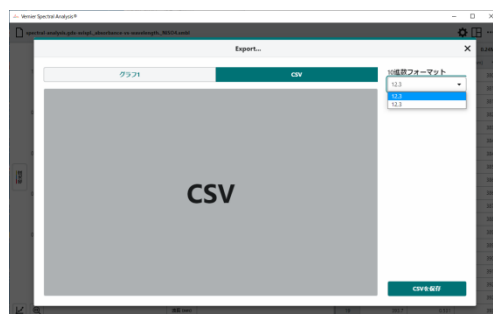
Tip! この機能を使って、研究レポート作成用のデータの画像を作成したり、ファイル共有、電子メール、印刷によってインストラクターに提出したりできます。



CSVエクスポート(データファイル)

をクリック/タップし、[エクスポート]を選択してから、[CSV]をクリック/タップします。

データに適した10進形式を選択し、をクリック/タップしてファイルを保存します。



印刷

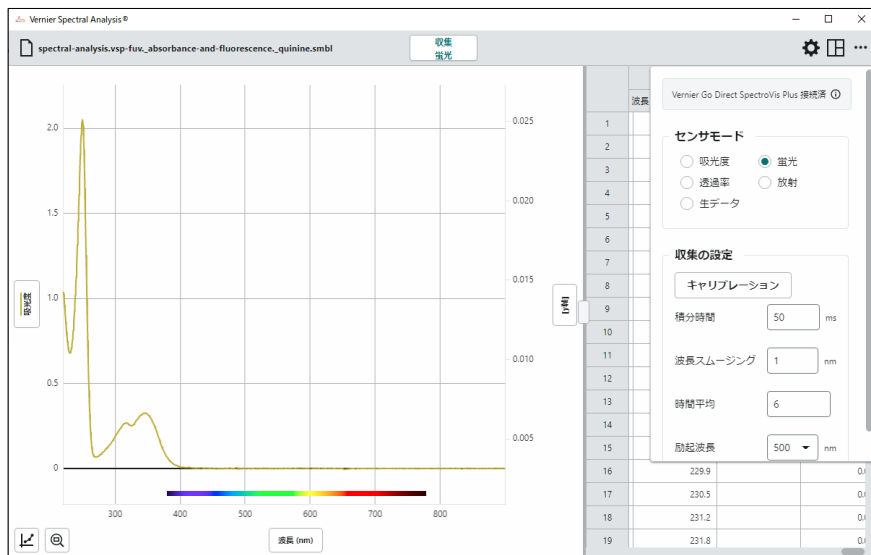
Spectral Analysisから直接印刷することはできません。Spectral Analysisファイルを印刷するには、をクリック/タップし、[エクスポート]を選択して目的のファイル(.csvまたは.png)を作成します。デバイスで利用可能な印刷オプションを使って、このファイルを印刷します。

Tip! Spectral Analysisからの印刷の詳細については、www.vernier.com/til/3789を参照してください。


付録

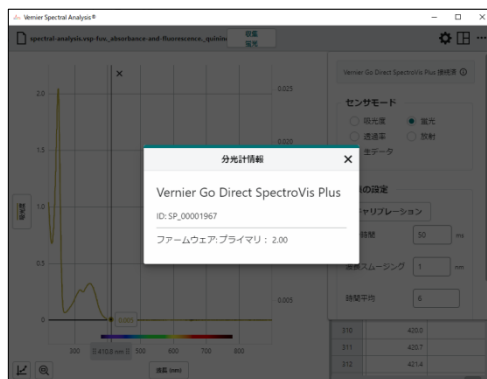
付録A – 設定

ここでは、Spectral Analysisで使える分光計の設定オプションについて説明します。使用可能なツールは、実験タイプと接続された分光計によって異なります。



デバイス情報

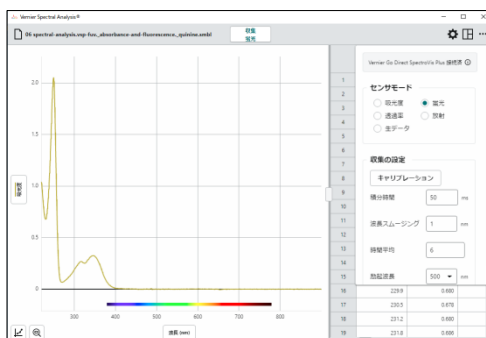
 をクリック/タップすると、接続された分光計の情報を表示します。



センサーモード

このオプションは、高度なフルスペクトル実験でのみ表示されます。

収集するフルスペクトルデータのタイプを選択します。選択肢には、吸光度、透過率、蛍光、発光、生データ(Raw Data)があります。使用可能な選択肢は、使っている分光計によって異なります。



収集設定

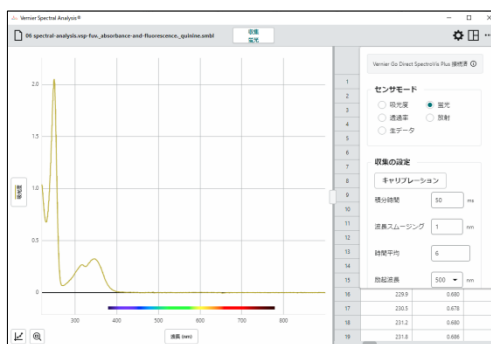
使用可能なオプションは、実験タイプと接続された分光計によって異なります。

● キャリブレーション

キャリブレーション をクリック/タップして、収集設定から新しいキャリブレーションを開始します。

Tip! **キャリブレーション** は、データ収集中は使えません。

Tip! 蛍光と発光データの収集では、キャリブレーション前に収集設定パラメータを決めることをお勧めします。これは、最適なデータを得る反復プロセスになることがあります。



● 積分時間

値は 0～500ミリ秒の整数です。

積分時間は、読み取り値が記録されてゼロにリセットされる前に、センサ配列内の個々のダイオードが光にさらされる時間です。ダイオードは、飽和に近づくまで光に直線的に反応します。

Tip! これは、最も一般的に操作されるパラメータです。

Tip! 吸光度と%透過率の実験では、積分時間はキャリブレーション中に決定され、編集できません。

● 波長スムージング

値は1～10の整数です。

波長スムージングは、分光計の測定に対するノイズの影響を軽減するため使われます。スムージング計算では、測定された波長の両側にある特定の数の点のボックスカー平均が使われます。たとえば、最小値が5の場合、各データ点の両側に5つのデータ点があり、読み取り値ごとに11個の値が平均化されます。

Tip! 波長スムージング値が高いほど、データの信号対ノイズ比が高くなります。ただし、対応するスペクトル分解能の損失があります。これにより、ピークの最大値がずれて不正確になる可能性があります。

● 時間平均化

値は1～10の整数です。

この値を使って、レポートされた分光計の読み取り値を決めるため使われる内部測定の数を決めます。平均化された読み取り値が多いほど、信号対ノイズ比が向上します。これは、レポートされる測定間の時間に直接影響します。

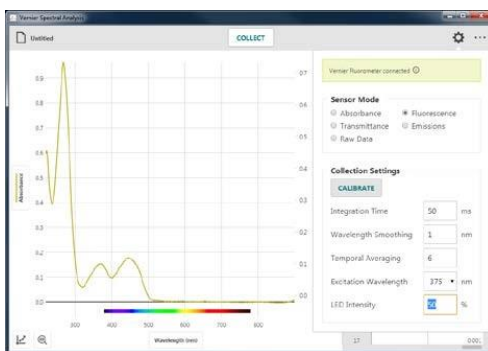
Tip! 値10は、値をレポートする前に10回の内部読み取り値の平均をとります。積分時間が500ミリ秒に設定されているとき、分光計の読み取り値は5秒ごとに更新されます。

Tip! Bluetooth®ワイヤレステクノロジーを介してデバイスに接続されたGo Direct®分光計を使っているとき、この値は変更できません。その場合、時間平均化はソフトウェアではなく分光計で行われます。実験で時間平均を調整する必要があるときは、分光計をUSB経由でパソコンまたはChromebook™に接続します。

- LED強度

値は 0~100%の整数です。

この値は、蛍光/紫外-可視分光光度計 (Fluorescence/UV-VIS Spectrophotometer)を使って蛍光データを収集するときのみ使います。これを使って、励起LEDの強度を制御します。この機能を使って、蛍光に対する励起強度の影響を調べます。



- 収集間隔

収集間隔は、1秒~3600秒の任意の整数を指定できます。最小値は収集設定に基づいて決定されます。ソフトウェアがこの値を計算します。より小さな値が必要な場合、可能であれば、積分時間、波長スムージング、時間平均を下げることを検討してください。

Bluetooth®ワイヤレステクノロジーを介して接続されたGo Direct®分光計を使っている場合、最小値は3秒です。



- 励起波長

ドロップダウンをクリック/タップして、目的の励起波長を選択します。表示される波長オプションは、使っている分光計によって異なります。

SpectroVis® PlusまたはGo Direct SpectroVis Plusを使う場合、選択は励起LEDをオンにするため使われます。既定値の波長は500nmです。

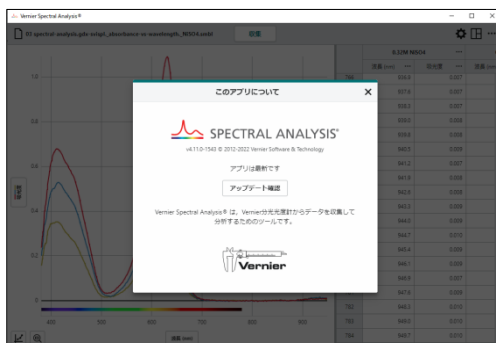
蛍光/紫外-可視分光計(Fluorescence/UV-VIS spectrometer)を使う場合、既定値の励起波長は375nmです。使っているLEDの波長をアプリが自動検出することはできません。



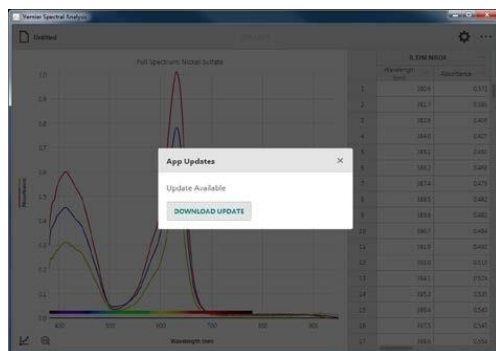
付録B – 更新 ☰

Spectral Analysisは、コンピュータがインターネットに接続されている場合、アップデートを自動的にチェックします。更新プログラムが利用可能な場合、利用可能なアップデートオプションが表示されます。以下の手順に従って、Spectral Analysisを更新します。

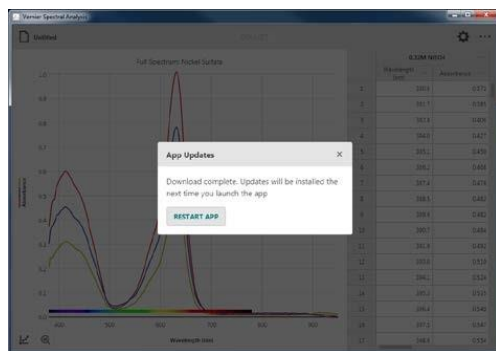
1. ☰をクリック/タップして[その他のオプション]メニューにアクセスし、[このアプリについて]を選択してダイアログを開きます。



2. アップデートを確認 をクリック/タップしてアップデートをダウンロードします。

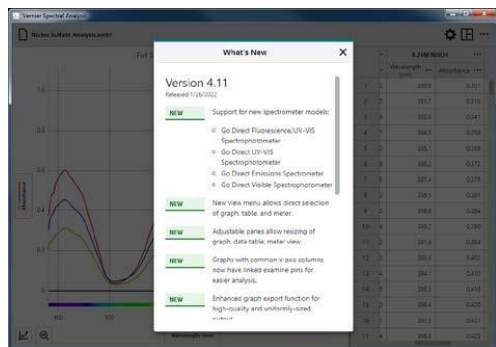


3. 更新プログラムをインストールするには、アプリを再起動する必要があります。 RESTART APP をクリック/タップして更新を完了します。



4. 上部のツールバーにある ☰ をクリック/タップして、[その他のオプション]メニューにアクセスします。[新機能]を選択すると、新しいバージョンのSpectral Analysisで利用可能な新機能と修正の概要が表示されます。

Tip! SHOW ALL RELEASES をクリック/タップすると、以前のバージョンで行われた変更が表示されます。



付録C – ヘルプ

カリキュラムリソース

次のVernierラボマニュアルには、Spectral Analysisを利用する実験があります。

- Biology with Vernier (生物)
- Investigating Biology Through Inquiry (質問による生物探究)
- Chemistry with Vernier (化学)
- Advanced Chemistry with Vernier (アドバンスド化学)
- Investigating Chemistry Through Inquiry (質問による化学探究)
- Vernier Chemistry Investigations for Use with AP Chemistry (AP Chemistry用化学探究)

これらのリソースに加えて、Vernierは小学校から大学までのラボブックの完全なセットを提供しています。詳細については、www.vernier.com/booksをご参照ください。

Vernier Software & Technologyからの技術支援

ユーザーマニュアル、フォーラム、技術情報ライブラリにアクセスするには、次のWebサイトにアクセスしてください：www.vernier.com/support

また、電話または電子メールで直接お問い合わせいただくこともできます。

フリーダイヤル: 888.837.6437

Eメール: support@vernier.com

日本における問い合わせ先

本製品のお問い合わせやご注文は、次のところへお寄せください。

株式会社 ナオコ

〒160-0023 東京都新宿区西新宿3-9-2

イマス西新宿第一ビル5F

Tel:03-5309-2880 Fax:03-5309-2881

e-mail ti-calc@naoco.com

Web Site www.naoco.com



Measure. Analyze. Learn.™

Vernier Software & Technology

13979 S.W. Millikan Way • Beaverton, OR 97005-2886

Toll Free (888) 837-6437 • (503) 277-2299 • FAX (503) 277-2440

support@vernier.com • www.vernier.com

Version 4.11.0

Revised February 2022

Go Direct, Graphical Analysis, and other marks shown are our trademarks or registered trademarks in the United States. All other marks not owned by us that appear herein are the property of their respective owners, who may or may not be affiliated with, connected to, or sponsored by us.

The Bluetooth® word mark and logos are registered trademarks owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Vernier Software & Technology is under license. Other trademarks and trade names are those of their respective owners.