

VO 講習会 2009

2009/1/25

国立天文台

VOSpec

1 Introduction

VOSpec は、VO 上にあるスペクトルデータを扱うために ESA が開発したツールで、

<http://www.sciops.esa.int/index.php?project=ESAVO&page=vospec> から入手できます。起動には java が動く環境が必要です。上記ページで、VOSpec applet をクリックするか、WebStart を実行れば、VOSpec が起動します。あるいは、

<http://esavo.esac.esa.int/vospec> に接続すれば、上記の applet が起動します。WebStart のファイルをダウンロードして、一度起動しておけば、ローカルで起動することもできます。

マニュアルは

<http://esavo.esac.esa.int/VOSpecManual/> にあります。VOSpec を起動して、メニューから Help>How to を選択するとこのページが表示されます。

以下のサイトにある使用例も参考にしてください。

<http://www.sciops.esa.int/index.php?project=ESAVO&page=vorecipes>
http://www.sciops.esa.int/SD/ESAVO/images/VOSpec/VOSpecV5_ABAur_flash.htm
(ムービー)

2 スペクトルの検索・表示

2.1 観測データの検索

Taget に天体名を指定、もしくは Ra Dec に座標を指定して、Size に検索半径を入力します。(Size の単位は度)。表記は、度や度分秒 (DD:MM:SS.SSS) でも時分秒 (DDh:MM:SS.SSS) でもかまいません。Size に 2 つの数値を入れると、RA,Dec それぞれの方向の範囲を指定することもできます。

Query ボタンを押すと、Server Selector 画面が表示されます。観測データの検索対象は SSA(Simple Spectra Access) 形式の VO サービスです。全ての SSA サービスを対象に検索する場合は、下の select all SSA チェックボックスをチェックします。

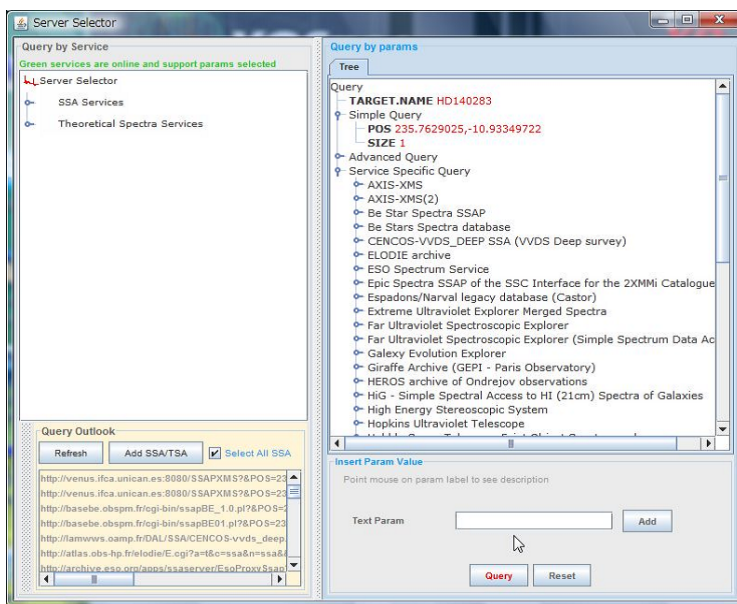





図 1: target:HD140283、全サービス検索する場合



検索したいサービスを指定する場合は、SSA Services で表示されるサービス一覧から、チェックボックスで指定します。


さらにパラメータを指定しての検索もできます。右に表示されたツリーからサービスを選択し、Insert Param Value エリアに値を入力して、Add ボタンで指定されます。Query ボタンで検索を開始します。

2.2 データの取得・表示

メイン画面に、テーブル表示か、ツリー表示かで、データが存在したサービスのリストが表示されます。(,  ボタンで表示方法を選択) Spectra list エリアの上の  ボタンで、データリストとグラフの表示サイズを変更できます。

表示したいサービスの To retrieve チェックボックスをチェックして、RETRIEVE ボタンを押すと、スペクトルデータを取得開始します。

Graphic Mode エリアの、  チェックボックスで選択して View ボタンを押すと、チェックしたデータのみを表示します。  色のボタンを押すと、その色に対応するデータのみをプロットして、Spectra list 中で当該データを表示します。

グラフ画面上をドラッグすると、その領域を拡大表示でき、  ボタンで元に戻ります。

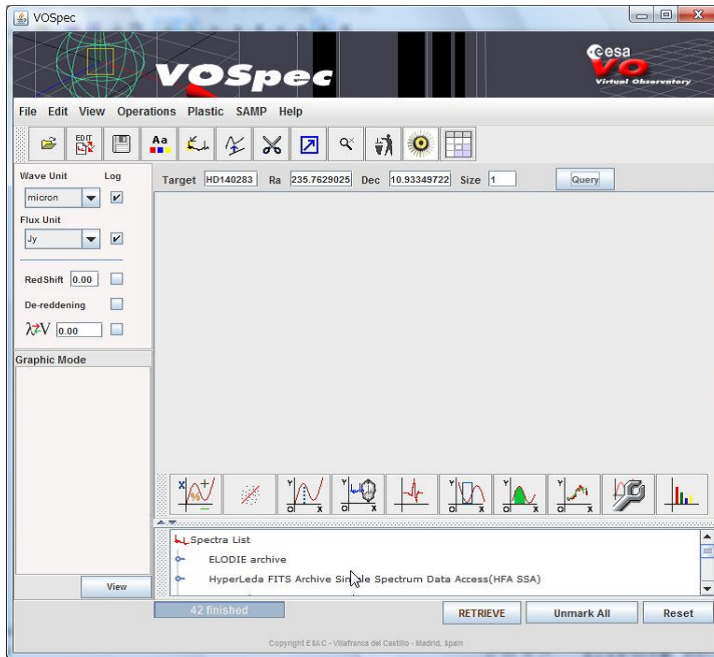


図 2: 検索中

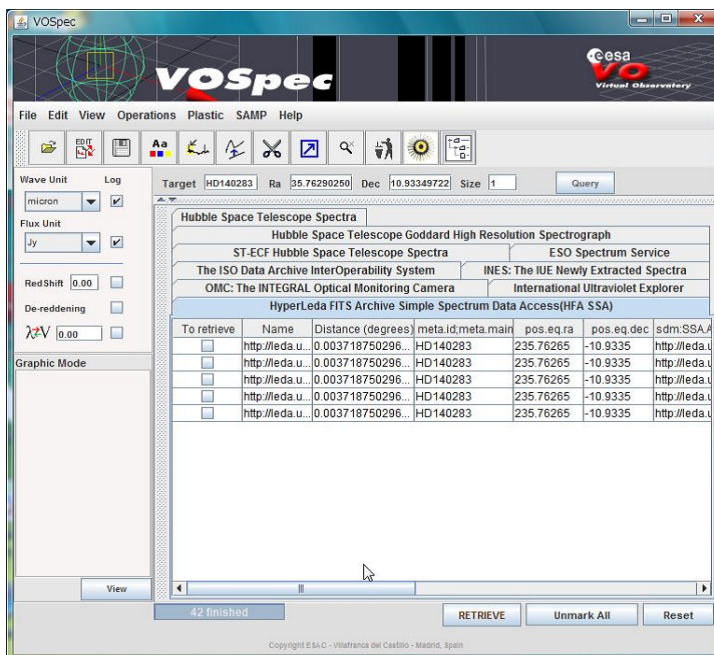


図 3: スペクトルリストから、取得するデータを選択

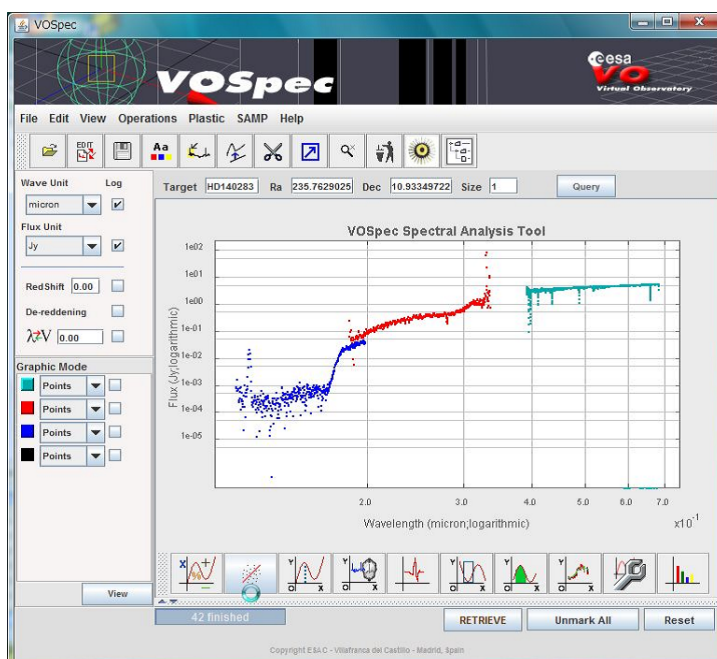


図 4: HyperLeda, INES のデータを取得し、拡大表示

Reset ボタンで、取得・表示した全データを白紙に戻します。

2.3 ローカルファイルの読み込み



ボタンからファイルリストを表示して、ファイルを選択。Edit Spectra 画面が表示されるので、Spectral Coordinate に波長 (周波数) の、Flux Coordinate にフラックスの単位等を指定します。Accept で読み込みます。FITS、VOtable 形式のファイルを読み込むことができます。

2.4 保存



ボタンから、画像をスペクトルは、VOtable 形式で保存できます。複数のスペクトルデータを表示していた場合も、1 個のスペクトルとして保存されます。

2.5 モデルスペクトルの取得

登録されているモデルスペクトルのデータも取得可能。Server Selector 画面の Theoretical Spectra Services から、希望のモデルを選択し、観測

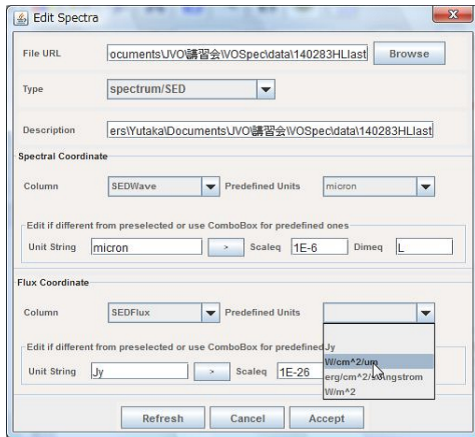


図 5: ローカルマシン上のデータの読み込み

データの場合と同様にしてデータを検索・取得できます。

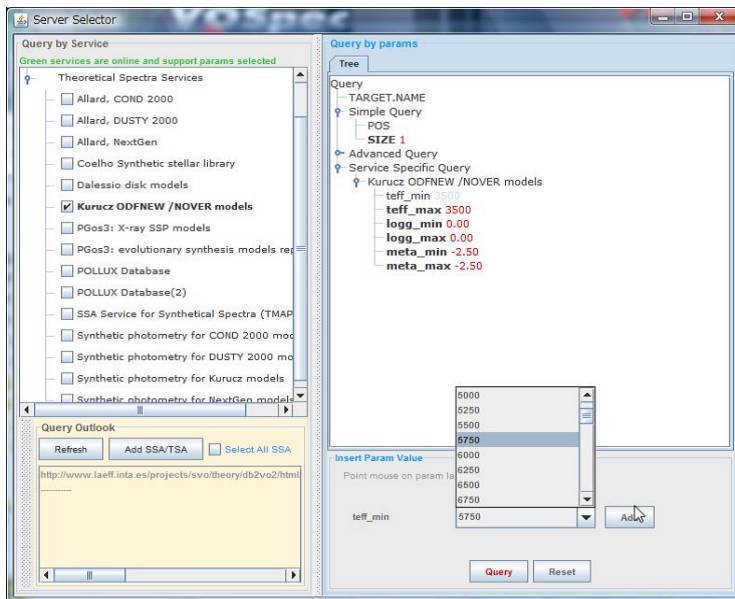


図 6: Kurucz ODFNEW/NOVAE models の理論値の取得

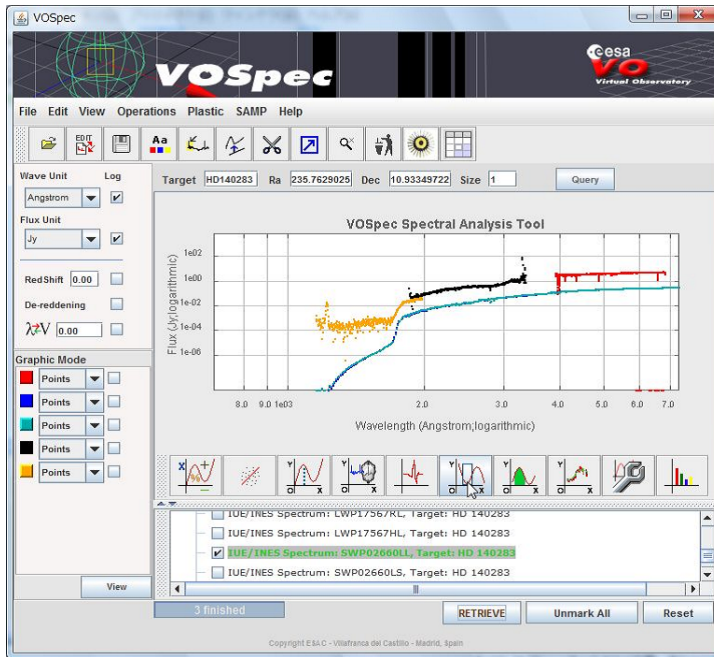


図 7: HD140283 の観測値 (黄, 黒, 赤) と、Kurucz モデルの値 (青. $T = 5750$, $\log g = 3.5$, $[Fe/H] = -2.5$ のモデル)。

3 スペクトルの操作



ボタンで、

- 値がゼロ・負の点を除く
- 同じ波長域に複数のデータがある場合に平均値をとる

といった操作ができます。

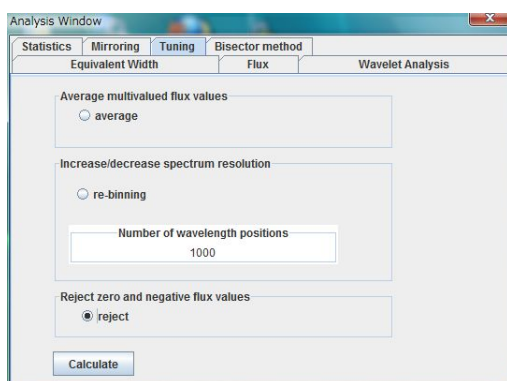


図 8: フラックスデータが 0 の点を除く

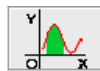


ボタンで、現在表示されている範囲のデータのみを切り出すことができます。

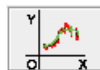
操作後のスペクトルは、Spectra list に新たなスペクトルとして追加されます。



データの計算（フラックスの足し算、引き算 etc.）ができます。



表示されている範囲の積分強度を計算します。




ノイズを除去するため、データにフィルターをかけて、なめらかなスペクトルにすることができます。



ウェーブレット変換ができます。

3.1 normalization

モデルデータを読み込んだ場合、モデルスペクトルの全体を観測値に合うように normalize して表示させることができます。  を押してから、グラ

フ上で観測値のデータの場所をクリックすると、モデルスペクトルを、その場所での観測値に合うように上下させて、normalize したグラフが表示されます。

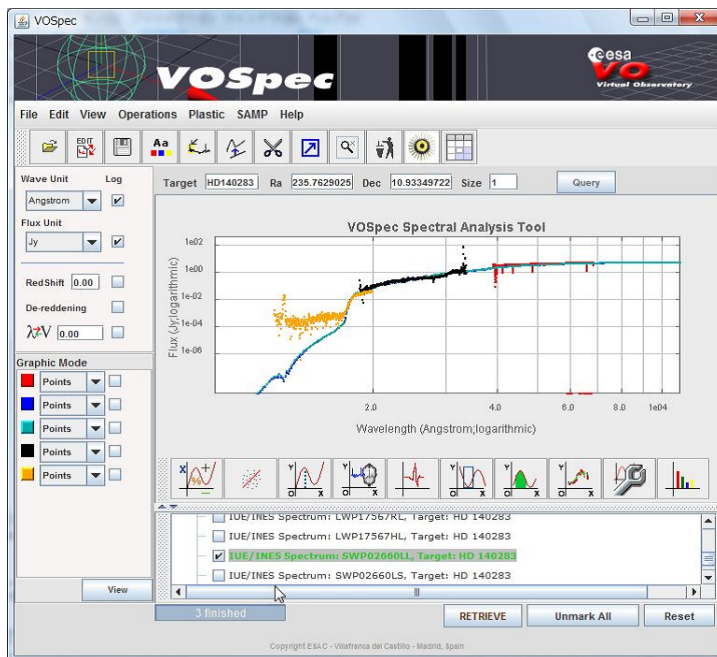




図 9: 図 7 のモデル値を、観測値にあわせて normalization したグラフ

4 fitting

 黒体放射、ガウシアン、多項式 などのフィットができます。また、モデルを用いた fitting も可能で、登録されているスペクトルモデルに対して、自動的に最適パラメータを探して fitting します。

4.1 fitting

 ボタンを押すと、Fitting Window が表示されます。例えば、Blackbody でフィットする場合は、fitting の初期値となる温度を入力し、Guess Temperature ボタンを押すと、fitting を開始します。

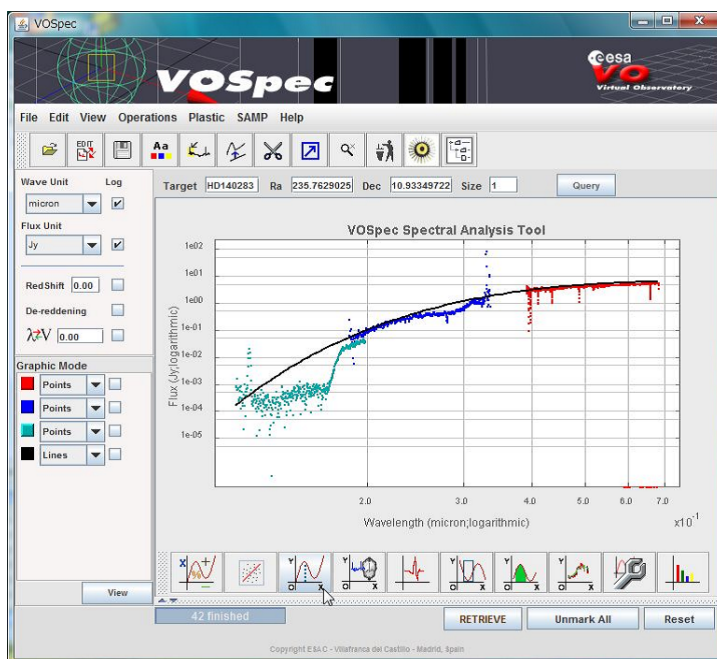


図 10: black body fit の結果。温度 6555.7K

Generate ボタンを押すと結果がグラフ上に表示されます。fitting 結果も Spectra list に追加されます。

4.2 モデルでの fitting

Fitting Window から、TSAP best fit タブを選択し、使用するモデルを選択して、initiate ボタンをクリックします。パラメータの初期値を指定する画面が出ますので、値を入れます。(星の大気モデルの場合、 T_{eff} , $\log g$, $[\text{Fe}/\text{H}]$)

(有効温度、表面重力、金属量) など。) 画面上、パラメータの minimum と max を指定するようになってくるが、同じ値しか指定できません。start ボタンで fitting を開始します。fitting には時間がかかるので気長に待ちましょう。初期値で指定した以外で、よりフィットするモデルパラメータがあれば表示されていきます。

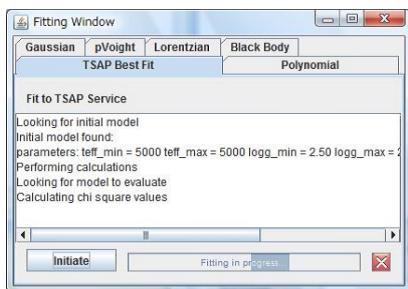


図 11: Kurucz ODFNEW/NOVAE models による HD140283 のスペクトルのモデルフィット。fitting 中の画面。

fitting 結果は図のように。この図の例では、best fit パラメータは、 $T_{\text{eff}} = 5250$, $\log g = 4.5$, $[\text{Fe}/\text{H}] = -2.5$ となりました。(ちなみに、ある観測論文 (Lambert et al.2002) によれば、 $T_{\text{eff}} = 5777$, $\log g = 3.74$, $[\text{Fe}/\text{H}] = -2.4$ だそうです。)

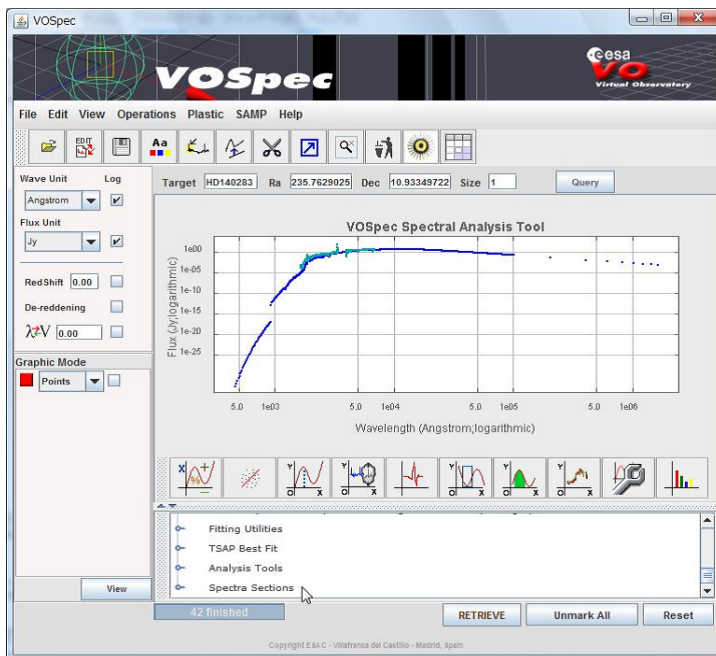


図 12: fitting した結果出てきた best fit model

5 line

まず、line 部分を選択して、図のように拡大表示しておきます。Graphic mode を、”Line”にして、線で表示させています。

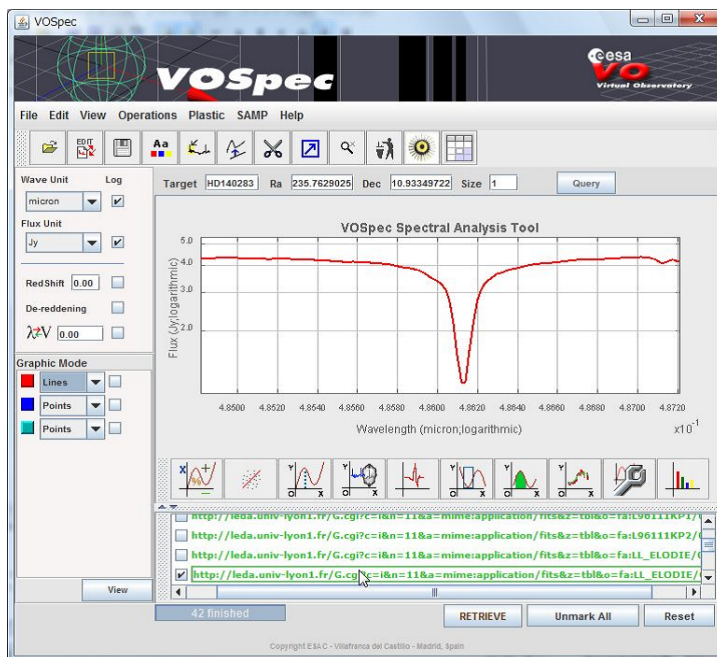
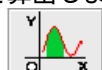


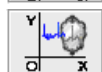
図 13: line 付近を拡大



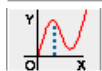
または、メニューから Operations > Equivalent Width で、AnalysisWindow が起動し、calculate ボタンを押すと、自動で等価幅を算出します。



line のフラックスを測定します。



line のミラーリングができます。



line の中央値を出します。

5.1 line の同定



を押して、グラフ上でラインのある領域をドラッグすると、Slap Viewer 画面が起動します。SLAP services に、ライン情報を提供するサービスのリストが表示されるので、選択します (複数選択しても可)。select ボタ

を押すと検索を開始して、その波長域に在る line のリストが表示されます。

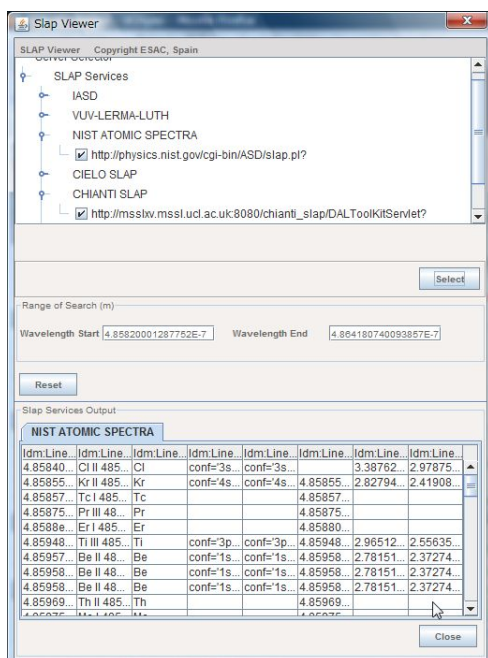


図 14: line リストの表示

メイン画面に戻って、グラフ上にポインタを当てると、ポインタの場所の周波数にあるラインを表示します。

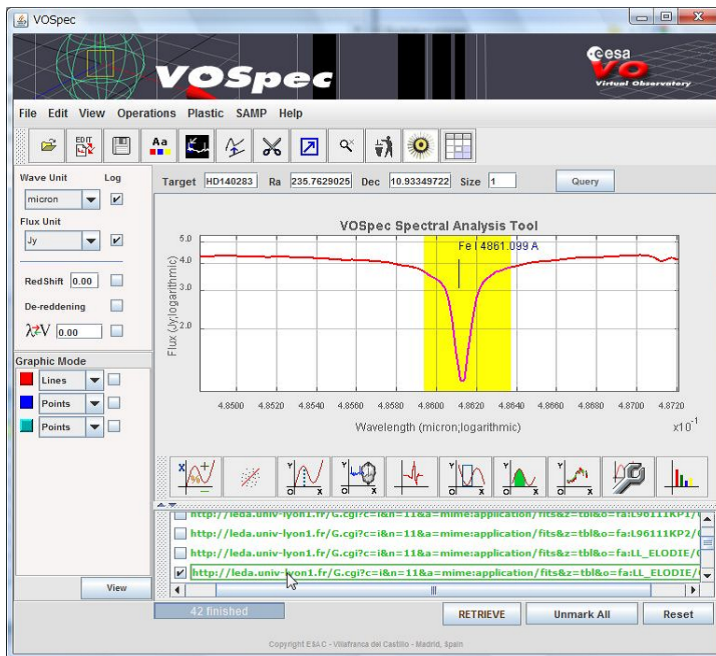


図 15: グラフ上での line の表示