

VOツールの解説

TOPCAT, VOPlot, VOSpec, Specview

国立天文台 天文データセンター 研究員
川野元 聡

今回紹介する道具

- VOTableの操作・表示・グラフ化など
 - TOPCAT
 - VOPlot
- 分光データの表示・操作など
 - VOSpec
 - Specview
- VOSpecはWeb上で動く。それ以外は手元の環境で動く(Web上でも動かせる)
- JAVAで作られている

環境

- JAVA実行環境 (JAVA Runtime Environment) が必要
JAVA開発環境 (Software Development Kit) でもOK
 - <http://java.sun.com/j2se/1.5.0/ja/download.html>
 - JRE 5.0 Update 7 または JDK 5.0 Update 7 をダウンロード・インストールしておく

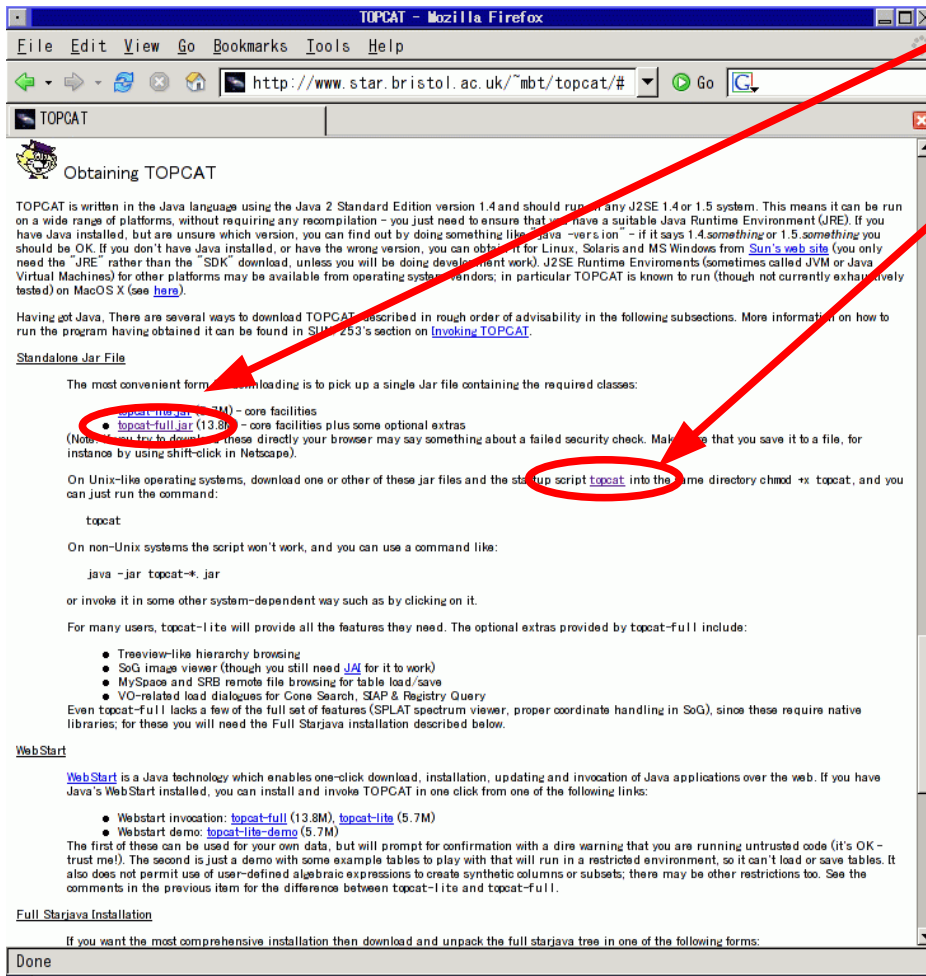
Tips

- フォルダ名(ディレクトリ名・パス名)には日本語を使わない
 - “デスクトップ”などで作業するとうまくいかない
- 解凍ソフトウェアの設定に注意
 - jarファイルはアーカイブとしても、アプリケーションとしても使用されるため、jarファイルをダブルクリックすると意図しない動作をする可能性がある

TOPCAT

- <http://www.star.bristol.ac.uk/~mbt/topcat/>
- ファイル形式 : FITS, VOTable, CSV 等
- データ表示機能
- テーブル編集機能
- カラム間演算機能
- データ統計情報
- データサブセット作成機能
- テーブル内のクロスマッチ
- 複数テーブルのクロスマッチ

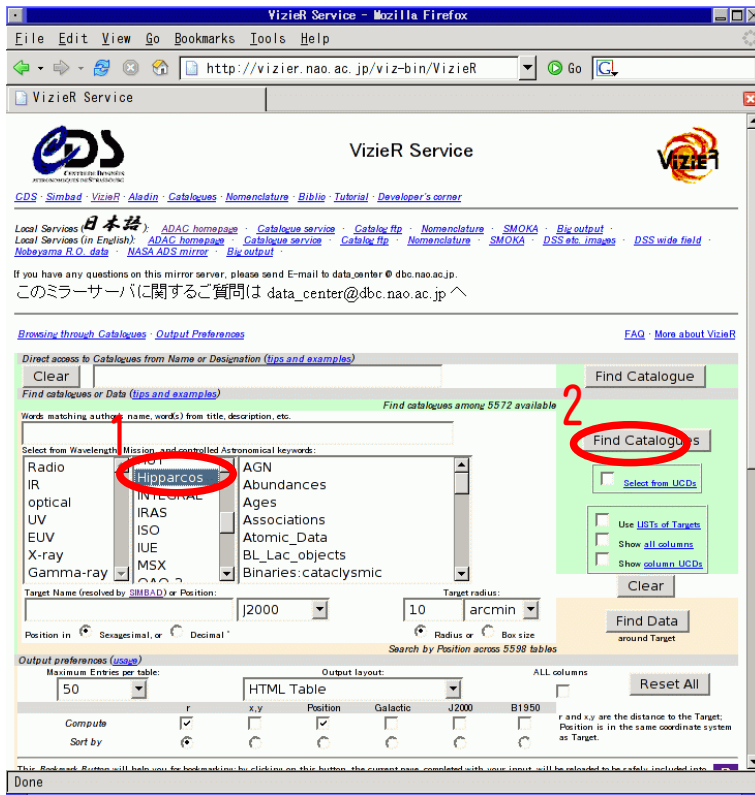
TOPCAT



- topcat-full.jar
- topcat ← 起動script
 - Unix系ではこれを使う
- Windowsの場合
 - topcat-full.jar をダブルクリック
 - 駄目な場合はコマンドプロンプトで
 - > java -jar topcat-full.jar

TOPCATの使用例

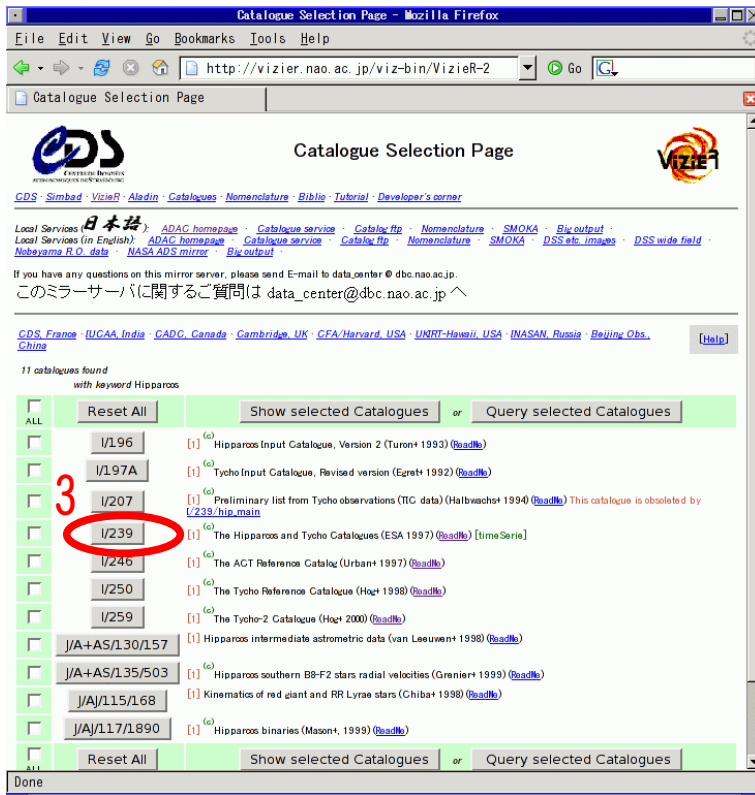
- VizieRサービスからHIPPARCOS星表を取得する
 - <http://vizier.nao.ac.jp/viz-bin/VizieR>



1. Hipparcosを選択して
2. Find Catalogsボタン

TOPCATの使用例

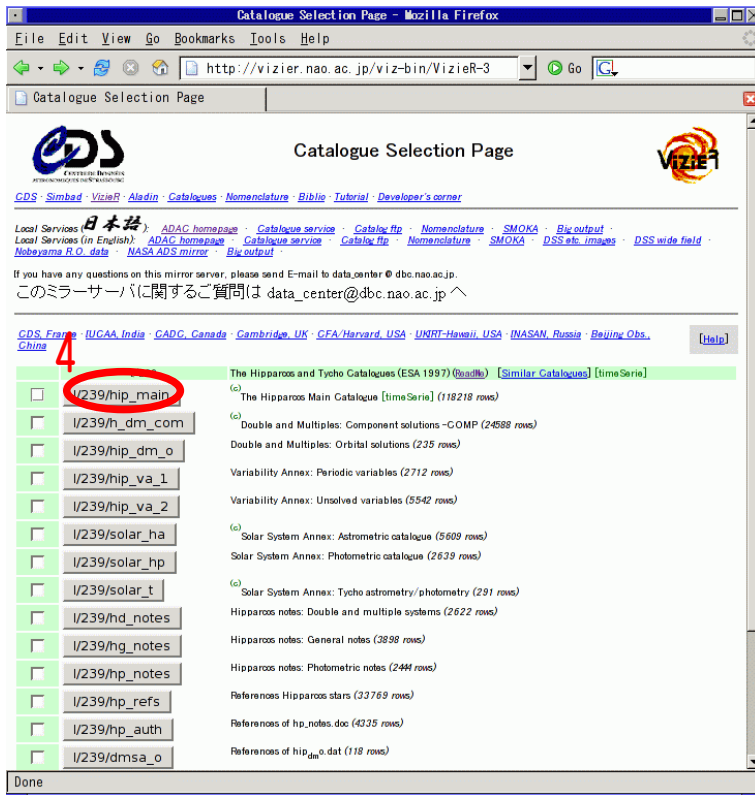
- VizieRサービスからHIPPARCOS星表を取得する
 - <http://vizier.nao.ac.jp/viz-bin/VizieR>



3. 1/239ボタンをクリック

TOPCATの使用例

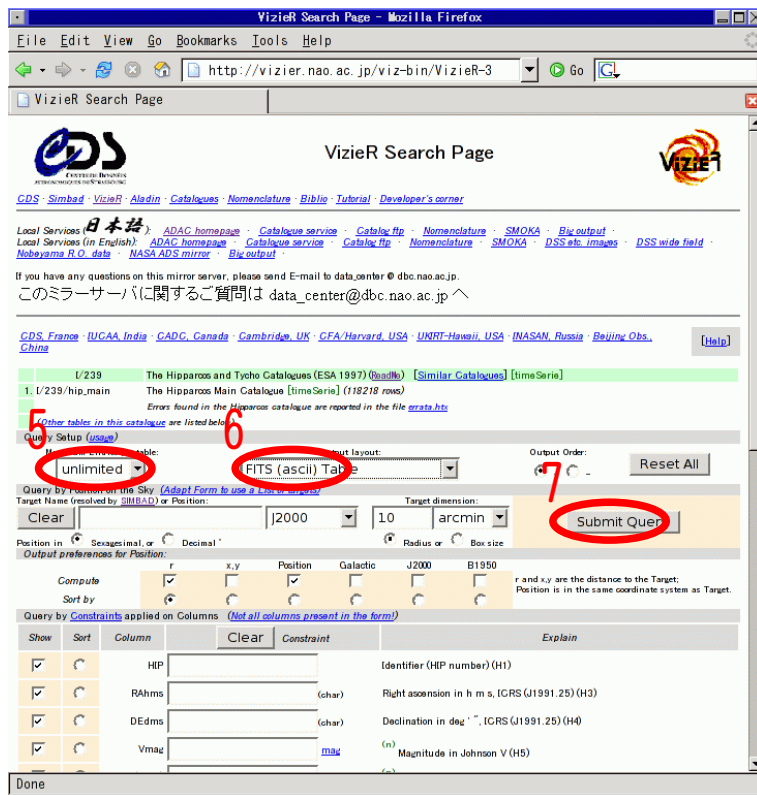
- VizieRサービスからHIPPARCOS星表を取得する
 - <http://vizier.nao.ac.jp/viz-bin/VizieR>



4. I/239/hip_main ボタンをクリック

TOPCATの使用例

- VizieRサービスからHIPPARCOS星表を取得する
 - <http://vizier.nao.ac.jp/viz-bin/VizieR>



5. 最大データ数 : unlimited
6. データ形式 : FITS Table
7. Submit Query ボタン

ダウンロードされるファイルをHip.fitsという名前で保存

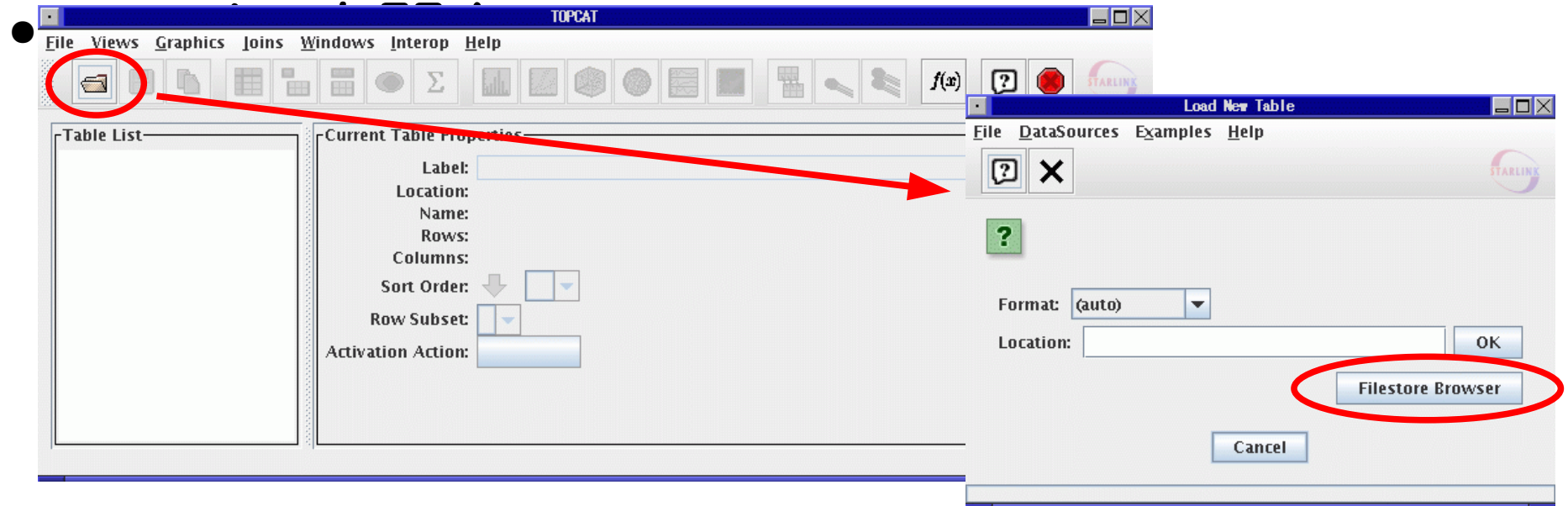
TOPCATの使用例

- TOPCATの起動

- `./topcat -Xmx512M`

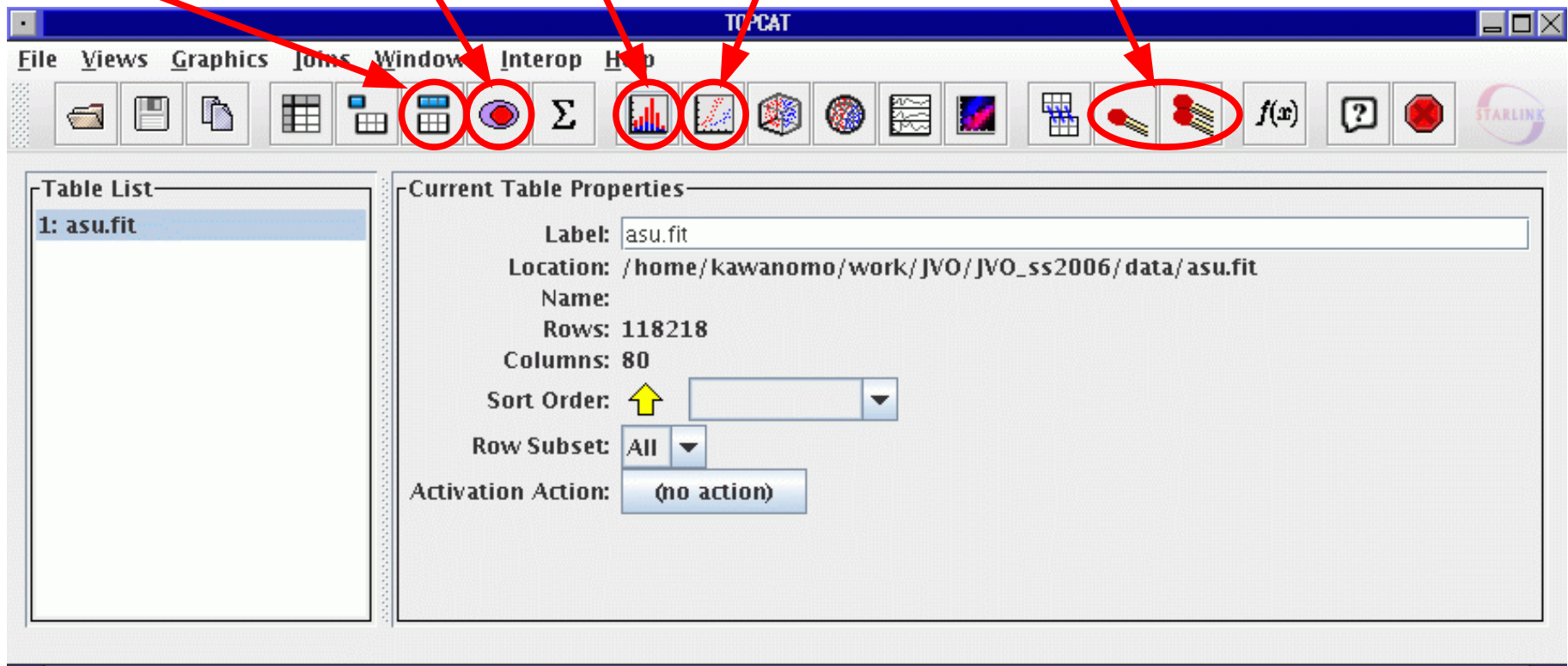
- または、 `java -Xmx512M -jar topcat-full.jar`

- 大きいテーブルを開く際には最大メモリ量を増やしておく

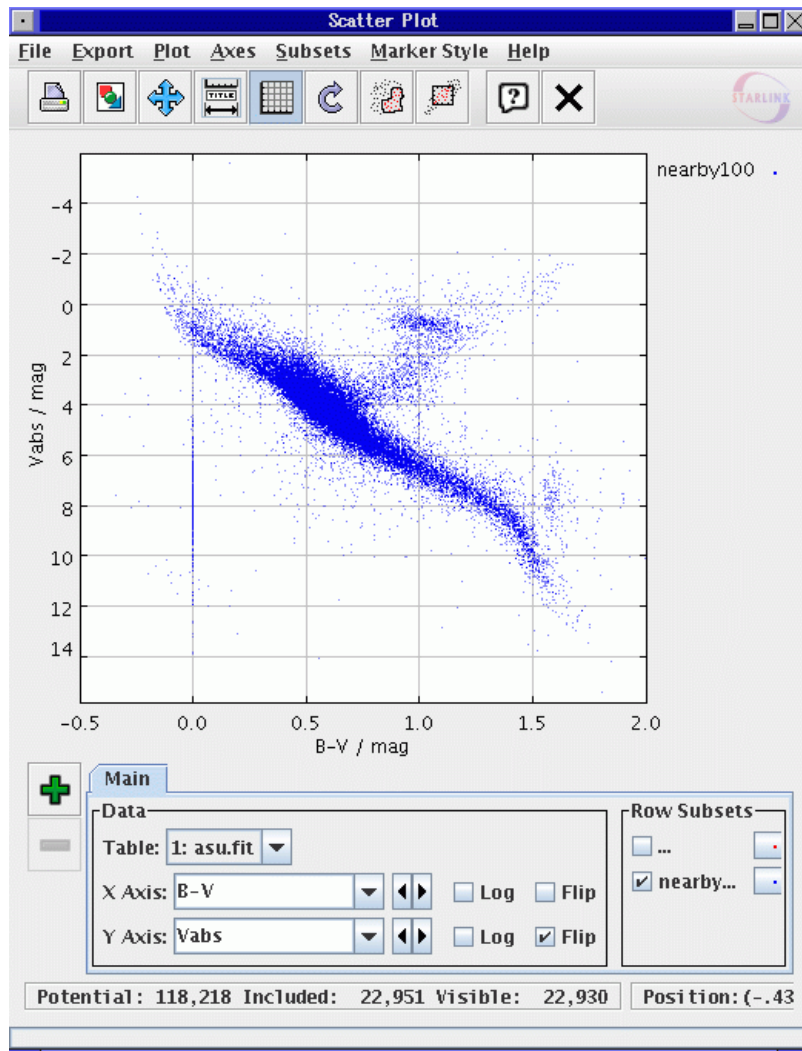


TOPCATの使用例

- TOPCATのメニュー



TOPCATの使用例



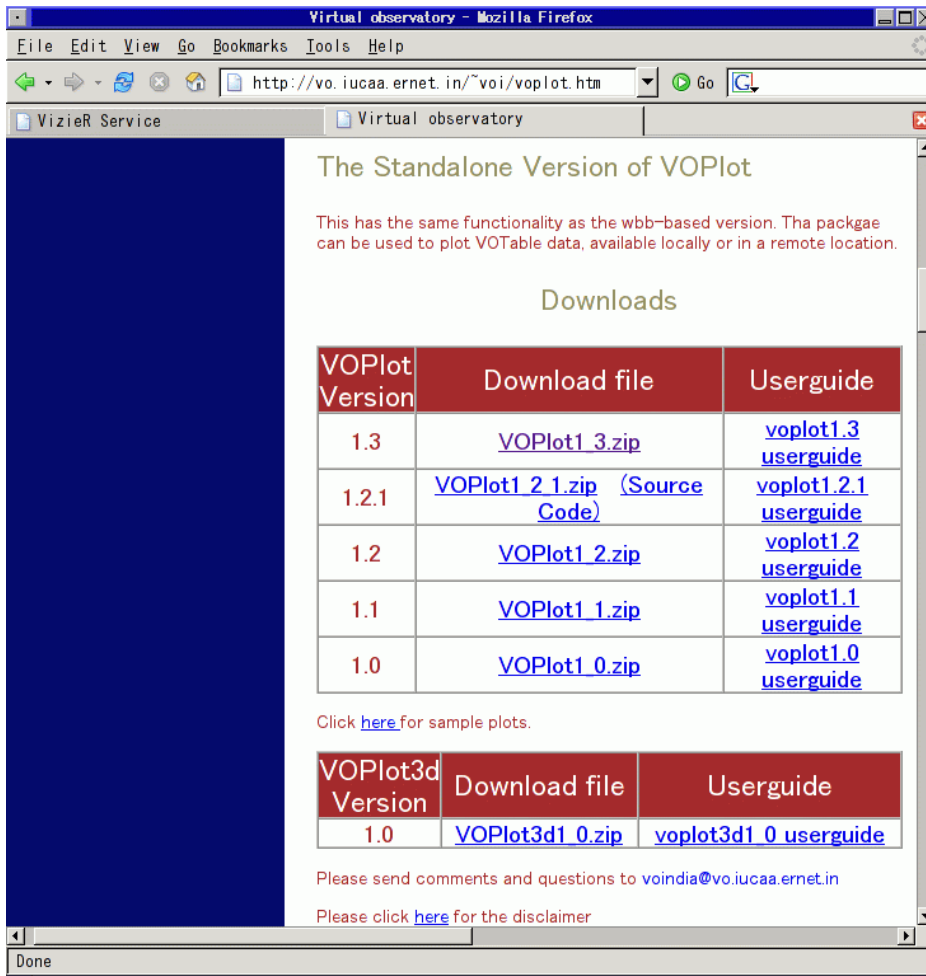
- 色-等級図の作成

- 実視等級 V_{mag} と年周視差 P_{lx} から絶対等級を出す
 - $M = m - 5 \log [r(\text{pc})] + 5$
 - $r(\text{pc}) = 1000 / P_{\text{lx}}$
- 絶対等級をY軸に、B-VをX軸にとり、散布図を作る
- $P_{\text{lx}} < 1$ なものは除く

VOPlot

- <http://vo.iucaa.ernet.in/~voi/voplot.htm>
- ファイル形式 : VOTable
- データ表示機能
- カラム間演算機能
- フィルタ機能(データサブセット)
- Vizier サービスでプロット出力に使われている
- JVOポータルにも組み込まれている

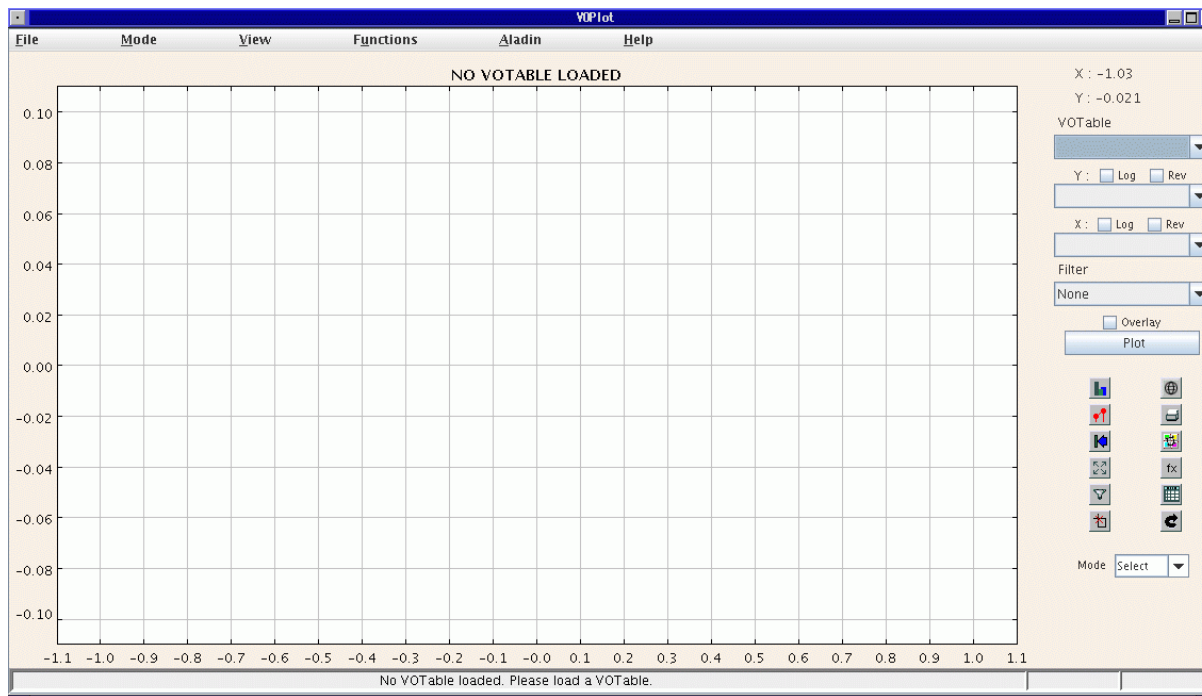
VOPlot



- voplot1_3.zipをダウンロード
- 展開してできるディレクトリの
voplot1_3/binaries/
以下にある
VOPlot_binaries.zipを
さらに展開
- VOPlot/voplot.jar
- java -jar voplot.jar

VOPlotの使用例

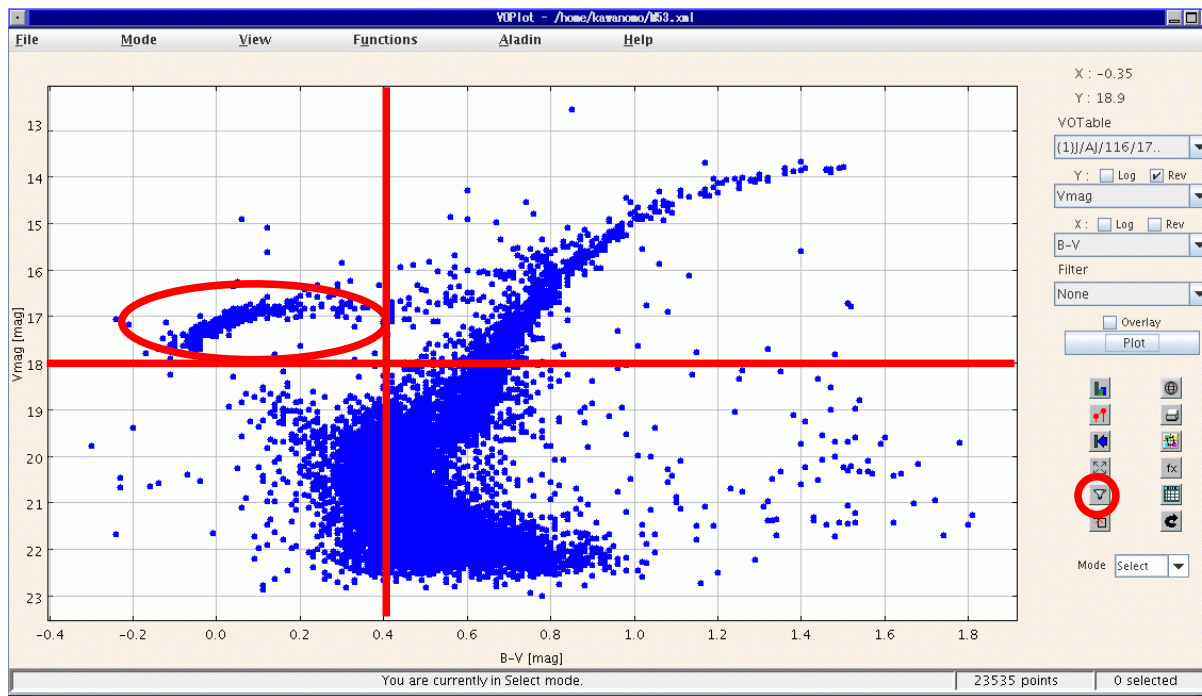
- M53の測光データをVOTable形式でダウンロード
 - VizieRで“BV photometry of M53”というカタログを引く
- VOPlotで開く



FileメニューのOpenを選択

VOPlotの使用例

- Y軸をVmagに、X軸をB-Vに設定する。Y軸はRevにチェックを入れる(反転表示)
- 色等級図ができる

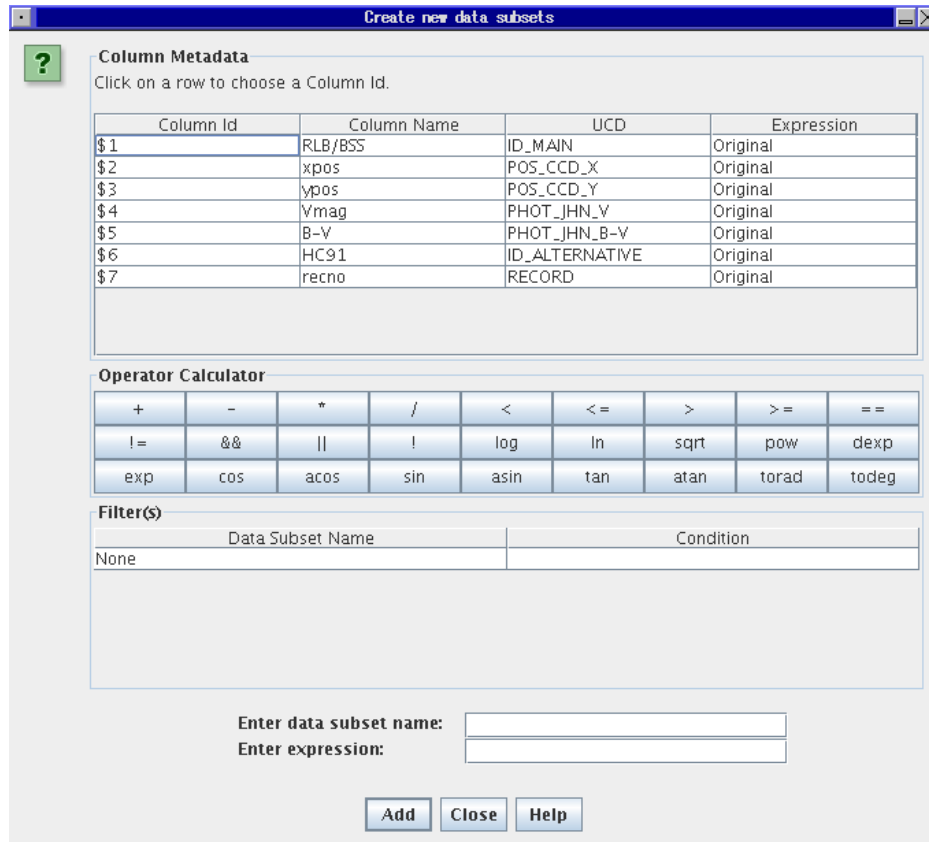


水平分枝星(HB)を
明るさと色で選別

$V_{\text{mag}} < 18.0$
 $B-V < 0.4$

Filterメニューで
サブセットを作る

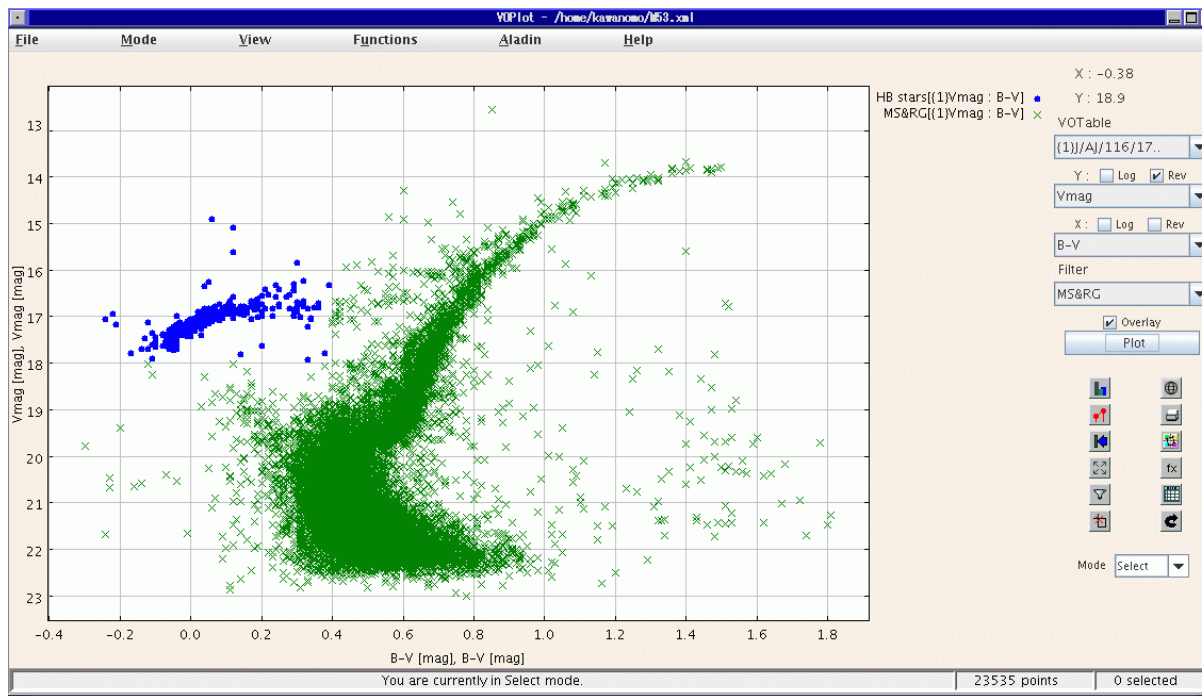
VOPlotの使用例



- Subset name : HB
- expression :
 $\$4 < 18.0 \ \&\& \ \$5 < 0.4$
- Subset name : MS&RG
- expression :
 $\$4 >= 18.0 \ || \ \$5 >= 0.4$

VOPlotの使用例

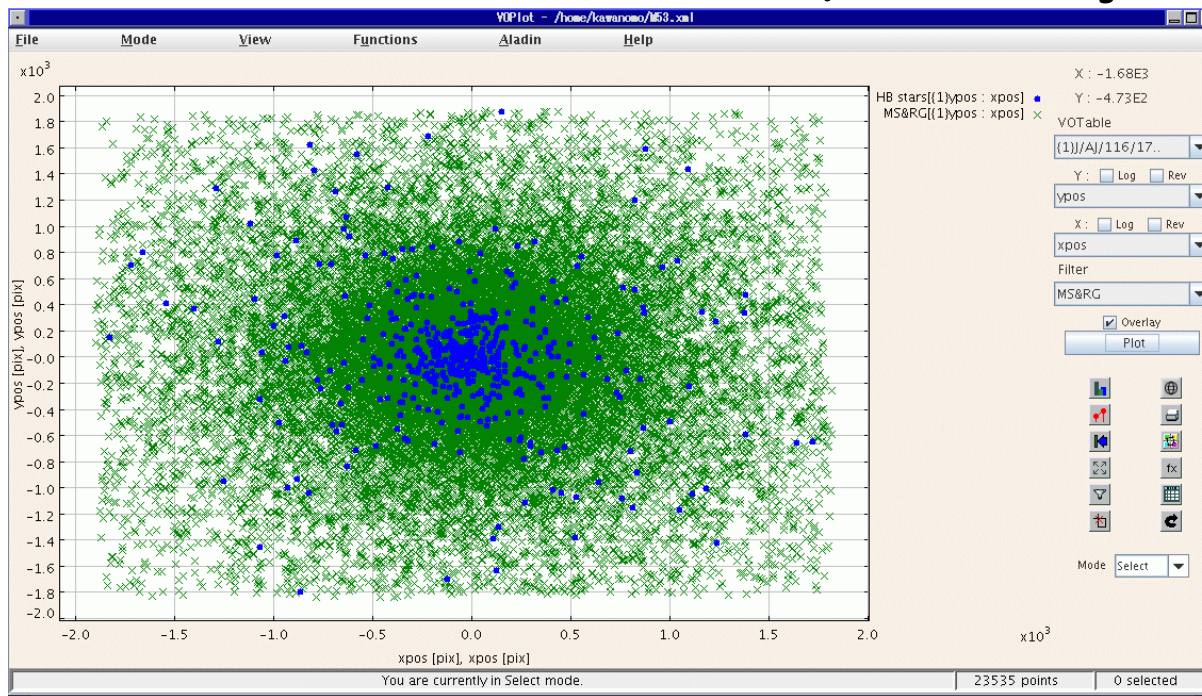
- Filter で HB を選んでplot
- Filter でMS&RGを選び、overlayをチェックしてplot



確かにHB星が
選択されている

VOPlotの使用例

- Y軸にypos、X軸にxposを選択する
- Filter でHBを選んでplot
- Filter でMS&RGを選び、overlayをチェックしてplot

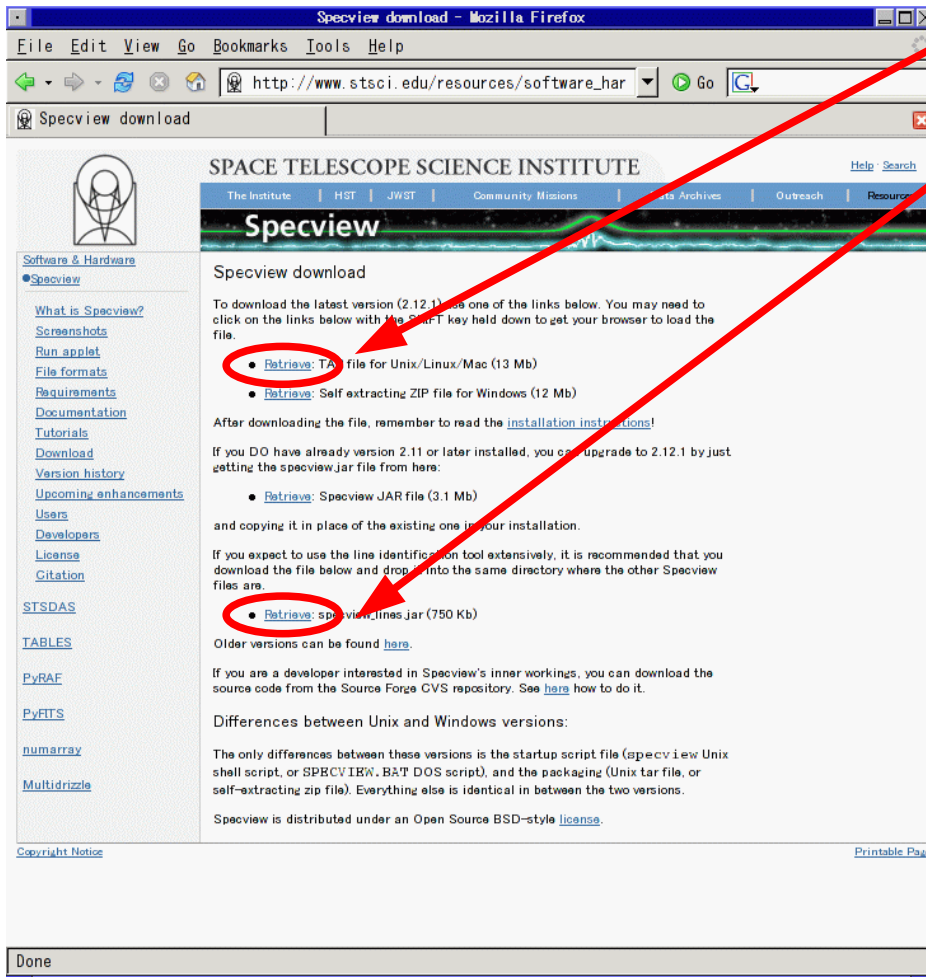


HB星
=進化が進んでいる
=質量が大きい
球状星団中での
分布に差があるか?

Specview

- http://www.stsci.edu/resources/software_hardware/specview
- ファイル形式 : FITS, VOTable 等
- Local data file と V0経由でのデータ取得が可能
 - V0経由はSSAPで公開されているデータのみ可能
- 複数の波長域のデータの接続が可能
- 多項式・正規分布・黒体輻射等の組合せfitが可能
 - Black Body + Line absorptionなど

Specview



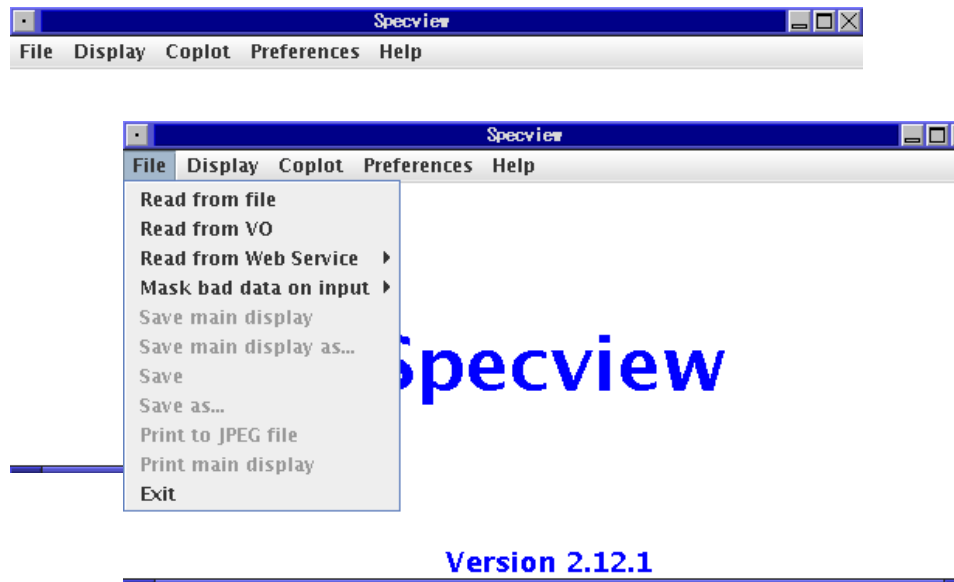
- specview.tar
- specview_lines.jar
- tar xf specview.tar
 - specviewファイルの中のJHOMEとSPV環境変数を自分のシステムに合うように書き換える
- jar xf specview_lines.jar
 - スペクトル線データ

Specview

- Windows 系の場合
 - specview.jar をダブルクリックで起動
 - 駄目な場合にはSPECVIEW.BATを自分のシステムに合うように編集して、コマンドプロンプトから SPECVIEW.BATを起動する

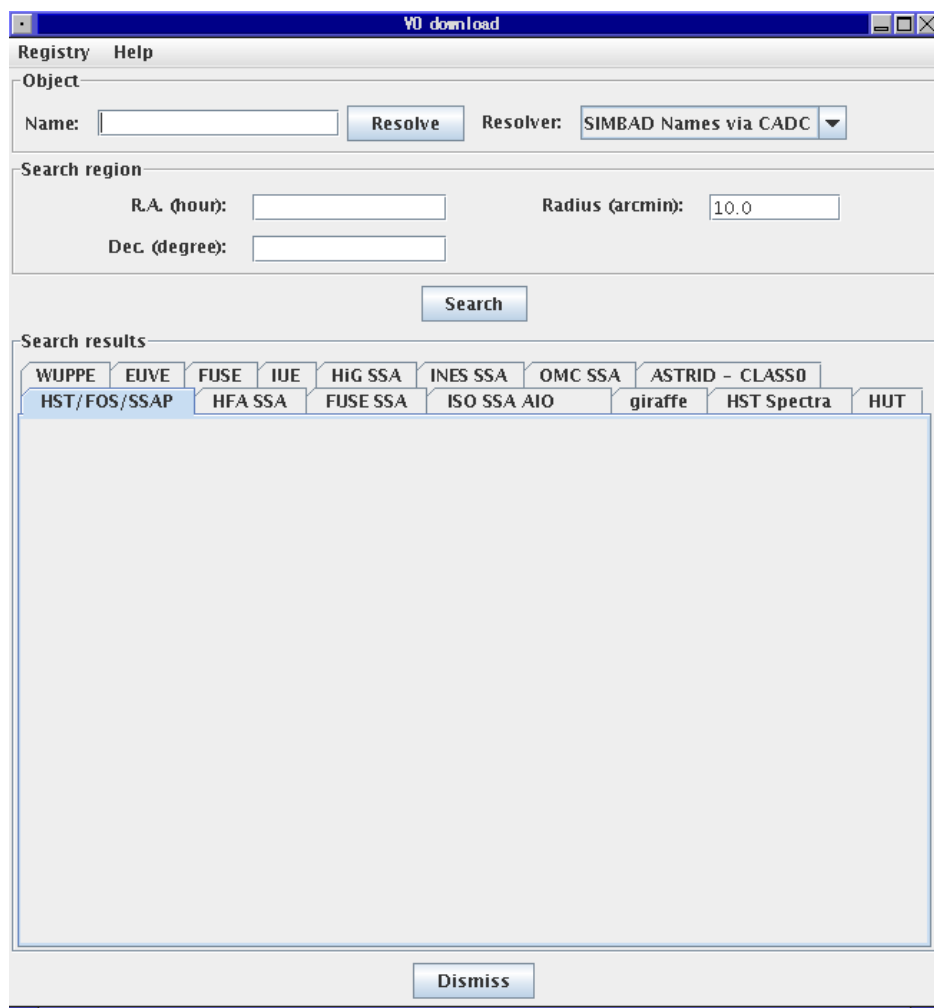
Specview

- specview起動
- File メニューから – Read from file/Read from VO



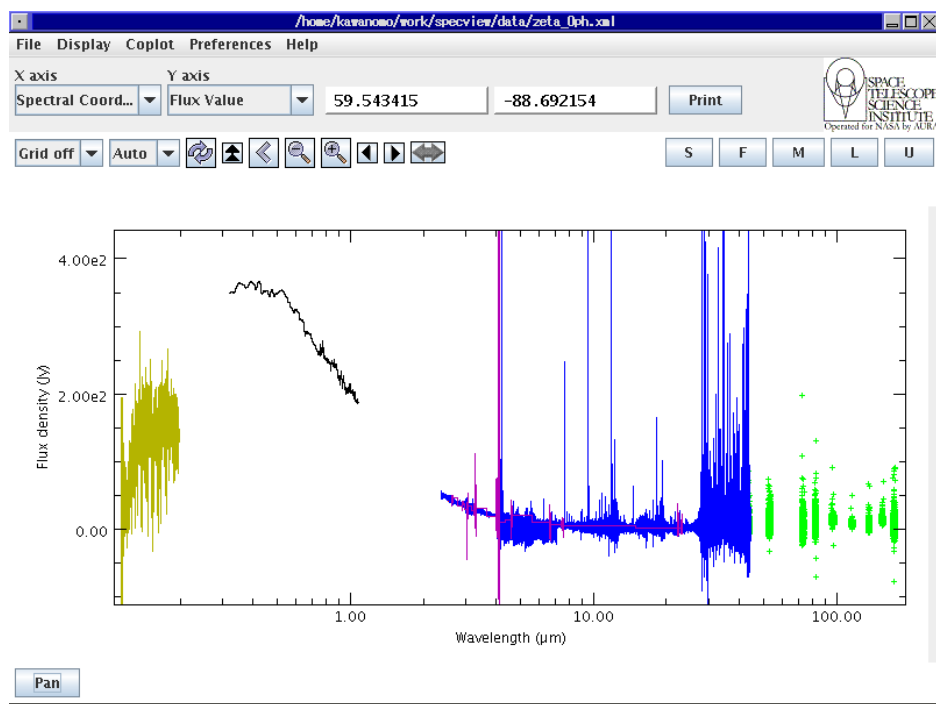
ローカルに保存されたファイルとVOから取得するデータを同時に扱える

Specview



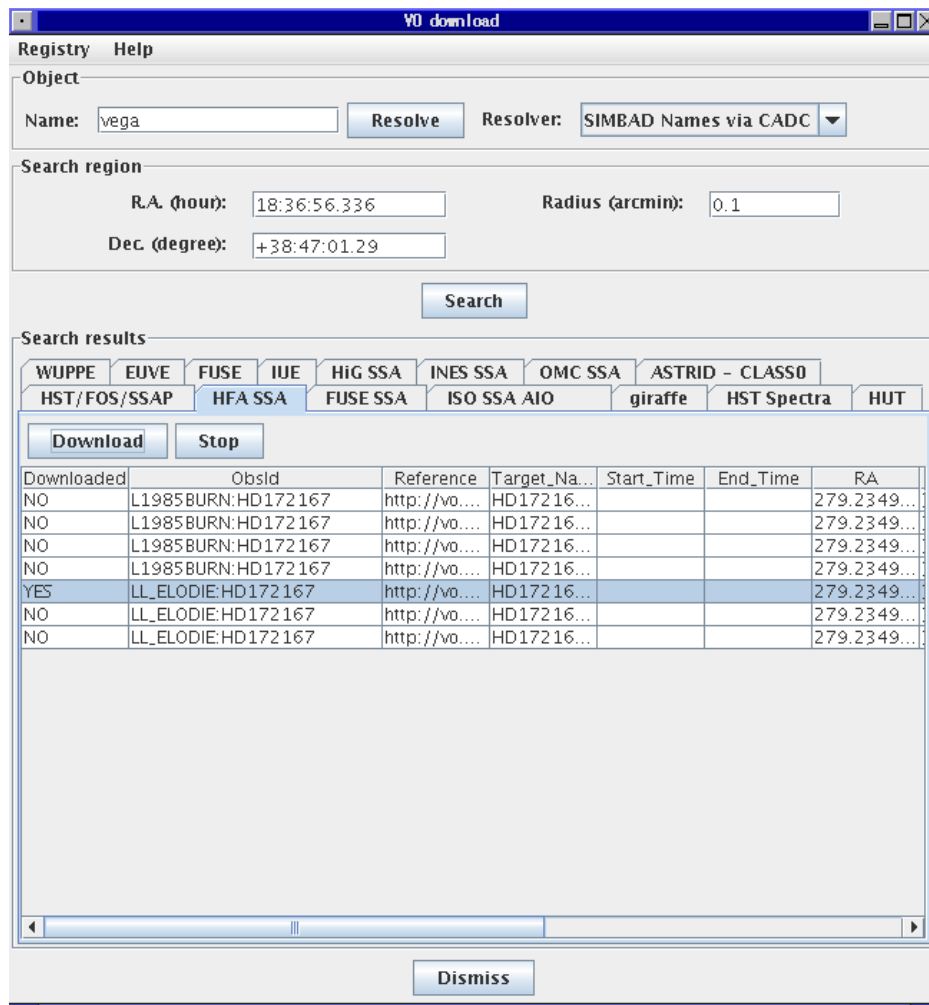
- V0経由でデータを取得
 - 天体名又は座標を指定
 - 検索の範囲を指定
- 各装置のタブに検索結果が現れる
- 適切なものを選択してダウンロードする
- Coplot/process窓で選択・表示する

Specview



- processを選択
- 各々のデータに対し、倍率と”下駄”を指定できる
- データがうまくつながるように調整
- 再binningもできる
- specviewのサイトにtutorialのpptファイルがあるのでそちらも参照のこと

Specviewの使用例



- V0経由でデータを取得

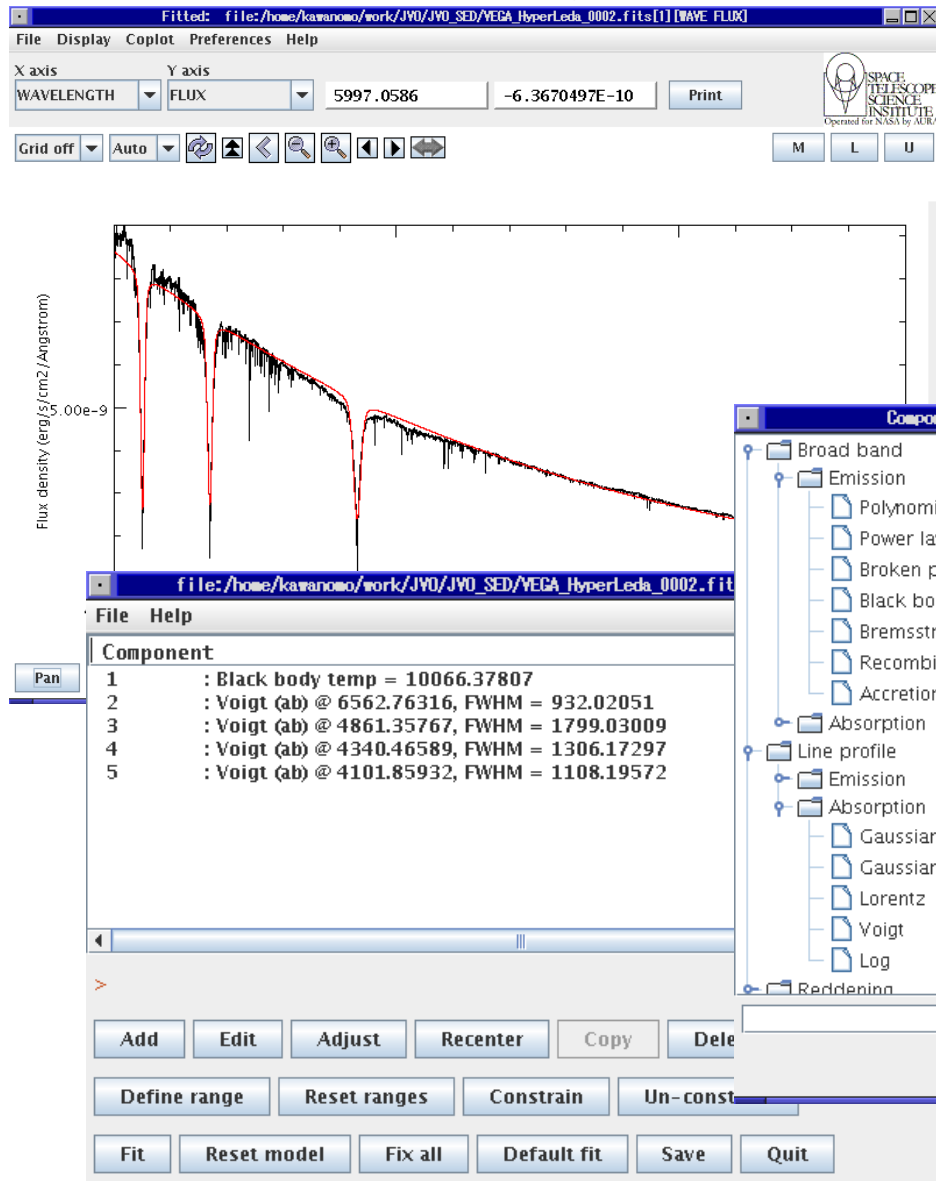
- 天体名 : VEGA
→ Resolve ボタン

- 範囲 : 0.1 arcmin
→ Search ボタン

- HFA/SSAタブを選択

- LL_ELODIE:HD172167
を選択してDownload

Specviewの使用例



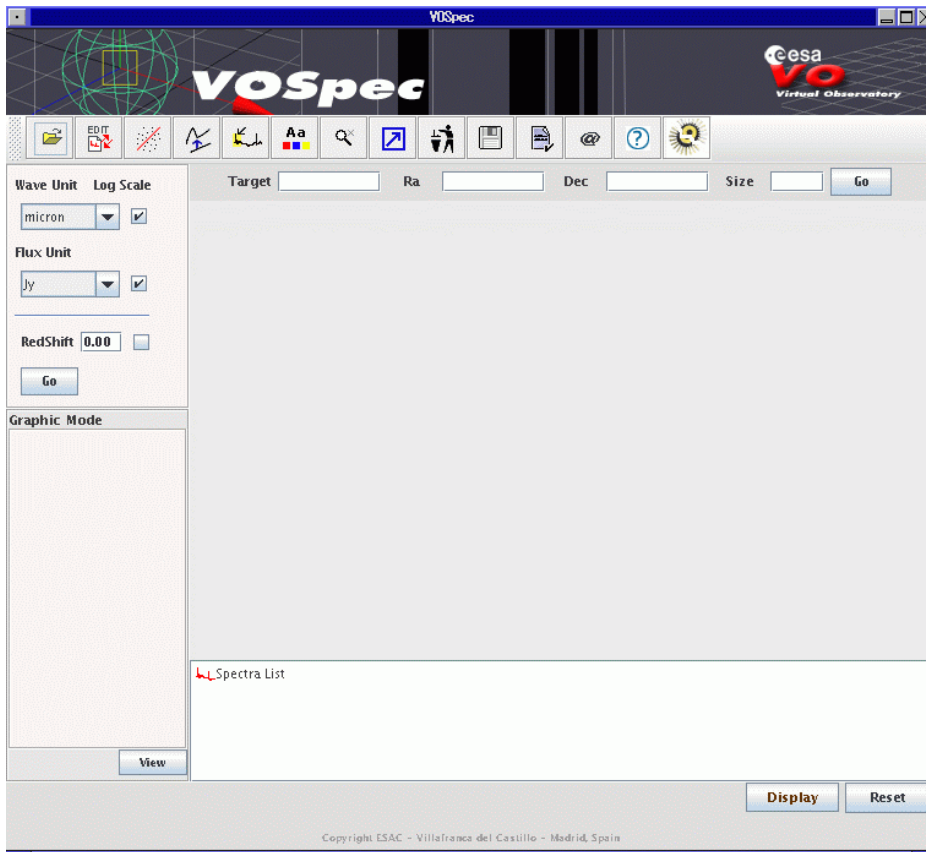
- 黒体輻射と水素のバルマー系列の吸収でfit

放射・吸収のプロファイルも各種選択可能

VOSpec

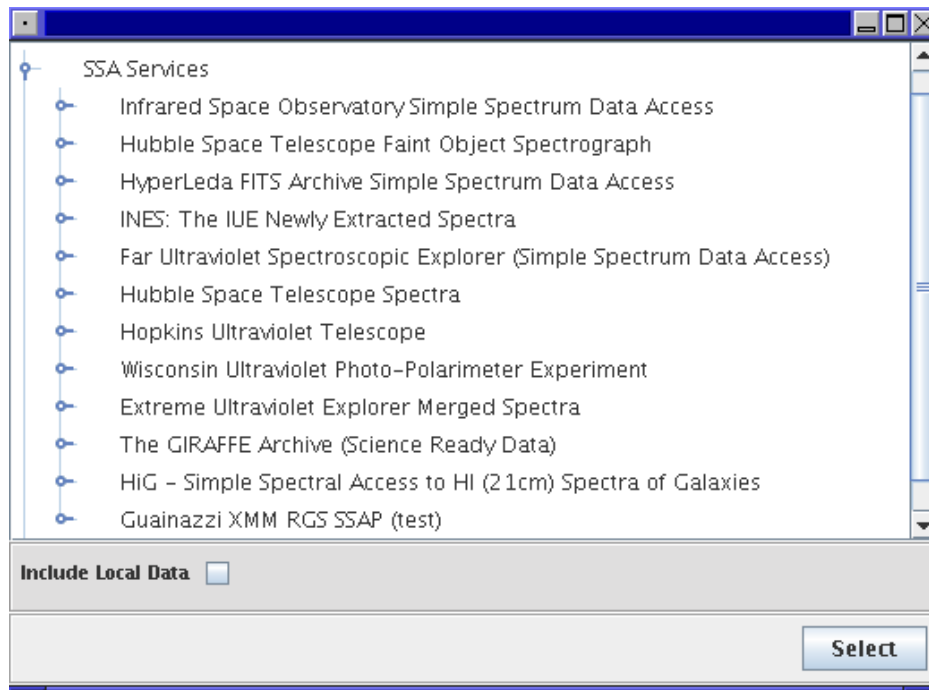
- <http://esavo.esa.int/vospec/>
- ファイル形式 : VOTable, FITS
- Local data file と V0経由でのデータ取得が可能
 - SSAPのみ
- 複数の波長域のデータの表示が可能
- 多項式・黒体輻射・正規分布関数のfitが可能

VOSpec



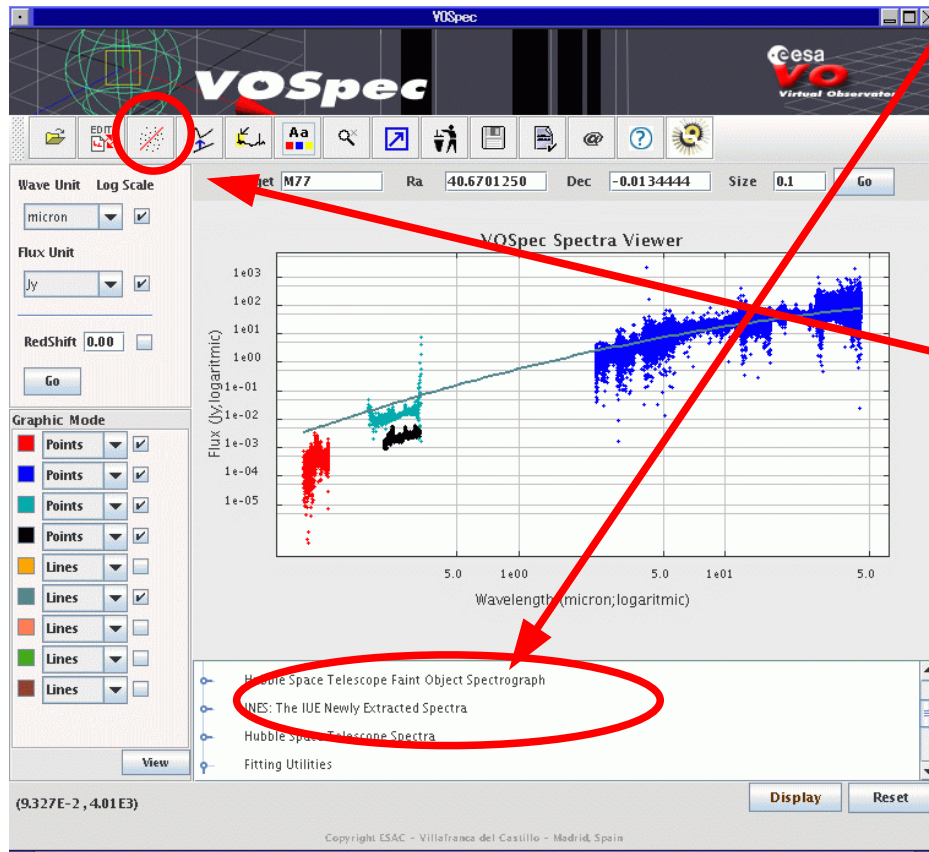
- Webサイトに接続すると、アプレットが起動する(時間がかかる場合がある)
- ESAを信用するか?という質問にはYESと答えておく

VOSpec



- Targetとsizeを入力→
Go
 - 例として、targetにはM77を、sizeには0.1を入れてみる
- SSAPでデータを公開しているサーバ群(サーバセクタ)が表示されるので、取得したい観測装置を選択する

VOSpec



- 見つかったデータが順に一覧表示される
- 選択したデータがplotされる
- 関数fitも可能