

Aladin

Aladin の概要

Aladin は、天球面上の画像やカタログなどを表示する会話式ソフトウェアです。Aladin はフランス、ストラスブールデータセンター (CDS – Centre de Données astronomiques de Strasbourg) の Pierre Fernique, Thomas Boch, Francois Bonnarel により開発されていて、<http://aladin.u-strasbg.fr>

から入手できます。Aladin は Java で実装されているため、Java Runtime Environment があれば、OS に依存せず使用できます。

Aladin では、天球の任意の位置のデジタル画像の表示、天体カタログ内容の重ねあわせや、関連するデータや情報へのインタラクティブなアクセスが可能です。スペクトルデータを表示する機能はありませんが、Aladin からスペクトルデータを呼び出してスペクトルデータのビューア (例: SPLAT や VOSpec) にデータを送ることができます。

Aladin のマニュアルが <http://aladin.u-strasbg.fr/java/AladinManual.pdf> にありますので、詳しくはこちらを参照してください。

また、Aladin の FAQ は、<http://aladin.u-strasbg.fr/java/FAQ.htm> にあり、Aladin を使用したサイエンスユースケース集が <http://aladin.u-strasbg.fr/tutorials/> あり、実践に即した解説になっていますので、実際に Aladin を動かしながら読むと良く理解できるでしょう。

ダウンロードとインストール

Aladin は、Java Applet としてブラウザ内から呼び出して利用することもできますが、ネットワークの速度によってはダウンロードに時間がかかる場合があるため、スタンドアロン版を上記ウェブページの、*Download Aladin on your machine* から、適切なファイルをダウンロードしましょう。

各 OS でのダウンロード/インストール方法等は上記のページを見てください。例えば、Windows では、Aladin.exe をダウンロードして実行すれば、インストールされます。

インストールした Aladin は、メニューが英語で表示されています。メニューを日本語化するためには、以下の手順に従います。

1. <http://jvo.nao.ac.jp/vos2010/index.html> にある日本語用辞書ファイル (Aladin-Japanese-6.011-perso.string.utf) を .aladin というフォルダあるいはディレクトリにコピーする。 .aladin フォルダは、 Vista であれば C: → ユーザー → (ユーザー名のフォルダ) の下にできています。 WinXP であれば C: → Documents and Settings → (ユーザー名のフォルダ) の下になります。 Mac (Unix 系) であれば \$HOME の下にあります。
2. Aladin を起動する (Windows であれば、 Aladin.exe を、 Mac であれば、アプリケーションにある Aladin アイコンを、それぞれダブルクリック)
3. Edit → User Preferences
4. Language で - default - になっている選択メニュー内から Japanese を選択し、そのパネルの下にある Apply を押す
5. Aladin をいったん終了する
6. Aladin を再起動する

これでメニューが日本語で表示されるようになります。現在、一部のメニューは英語のままですが、いずれ全て日本語化する予定です。更新された日本語辞書ファイルを上書きしてから Aladin を再起動すれば、メニューも更新されます。

起動と終了

Aladin を起動するには、Windows であれば、 Aladin.exe を、 Mac であれば、アプリケーションにある Aladin アイコンを、それぞれダブルクリックします。 Linux (Unix 系) であれば、コマンドラインから Aladin と入力することになります。

Aladin を終了するには、Aladin のメインウィンドウ右上の×印をクリックするか、メニューで ファイル → 終了 を選択します。

まず、使ってみよう！

Aladin を起動すると、図 1 にある初期画面が現れます。



図 1: 初期画面

Aladin がデータを読み込むと、ビュー、スタック、ズーム、測定、の4つの部分（図 2）の役割に応じて画像やテキストデータが表示されます。

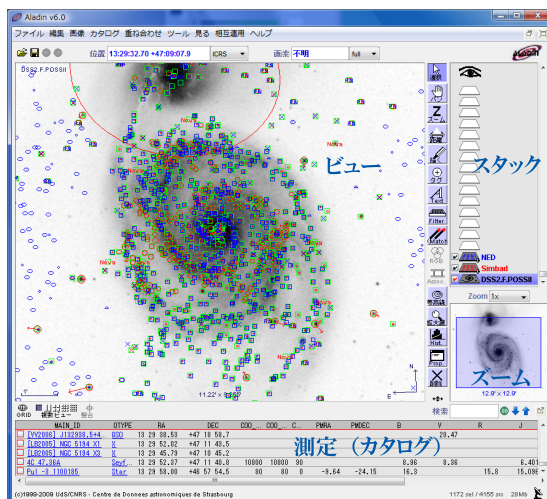


図 2: 画面の構成

Aladin でデータを読み込むためにはいくつかのやり方がありますが、まず、初期画面の上方にある“コマンド”欄に、好みの天体名か座標値を入力し、リターンキーを押してみましょ。図 3 の例では、かに星雲 (M1) を入力した場合の画面を示します。

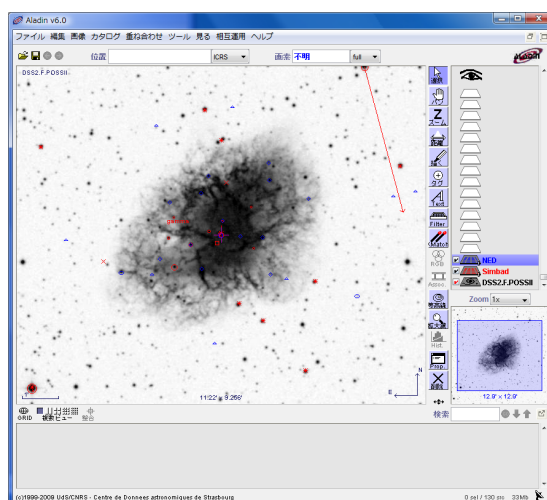


図 3: かに星雲へのアクセス例

Aladin では、このコマンド欄から天体を検索すると、デフォルトで DSS2 サーバからの画像、SIMBAD と NED から取得したカタログデータが表示されます。右側にあるスタック領域をみれば DSS、Simbad、NED と表示されていることから、このことを理解できるでしょう。

さて、ここでスタックにある“Simbad”をダブルクリックすると、測定値画面に Simbad から取り込んだカタログ値が表として表示されます。そして、ビューに表示されているマーカー上にマウスを乗せると、マーカーが点滅すると同時に、対応するカタログデータの行の色が変わることが分かります。これとは逆に、カタログデータの任意の行上にマウスを乗せると、それに対応する天体の位置にあるマーカーが点滅します。

また、ズームウィンドウの上にある倍率を変化させれば、ビュー画面に表示されるサイズも変化することがすぐに分かるでしょう。

解説機能一覧

目次

1	画像やカタログデータの読み込みと表示	6
1.1	画像やカタログサーバの選択	6
1.2	画像サーバからの読み込みと表示	7
1.3	カタログサーバからの読み込みと表示	8
1.4	VO からの読み込みと表示	9
1.5	複数画像の表示	10
2	画像操作	11
2.1	RGB 画像の作成	11
2.2	等高線図の作成	12
2.3	画像表示色やコントラストの変更	13
2.4	画像の保存	14
3	カタログ操作	15
3.1	カタログ (測定) ウィンドウ部の切り離しと復帰	15
3.2	カタログに新たな列を追加する	15
3.3	カタログデータの書き出し	16
3.4	クロスマッチ	17
4	SAMP による他ツールとの連携	18
4.1	スペクトルデータの SPLAT による表示	20
4.2	カタログデータの VOPlot を用いた表示や操作	20
5	その他の機能	21
5.1	SExtractor の利用	21

1 画像やカタログデータの読み込みと表示

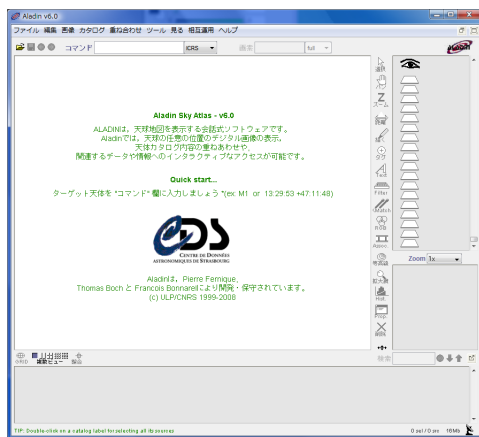


図 4: Aladin 起動画面

Aladin を起動するには、Windows であれば、Aladin.exe を、Mac であれば、アプリケーションにある Aladin アイコンを、それぞれダブルクリックします。Linux (Unix 系) であれば、コマンドラインから Aladin と入力することになります。

Aladin の画面の使い方は、メインメニューバーにある“ヘルプ”以下にあるヘルプ情報を参照します。また、利用可能な機能ボタン（グレー表示ではないもの）の上にマウスを乗せて簡単な説明を見ることができます。



図 5: 画像やカタログの読み込み用初期画面

1.1 画像やカタログサーバの選択

メニューにあるファイル → 開く で、画像やカタログなどを、画像サーバ、カタログサーバ、そして世界の VO サーバから読み込める画面が起動します（図 5）。

1.2 画像サーバからの読み込みと表示

図5にある読み込み初期画面の左側に並んでいるのが画像サーバです。その中の一つのタブをクリックすると画像サーバの選択ができます。例えば、Aladin images を選択し、かに星雲を画像探すことをしてみます。図6のターゲット欄に、天体名として“M1”を入力して“SUBMIT” ボタンを押します。

その結果、Aladin は、見つかった画像の一覧を表示するので、そこで例えば POSS II F-DSS2 を選択して、再び“SUBMIT” ボタンを押します。こうやって選択された画像が Aladin のビューとスタックに表示されます(図7)。



図 6: Aladin image サーバからかに星雲の画像を探す例

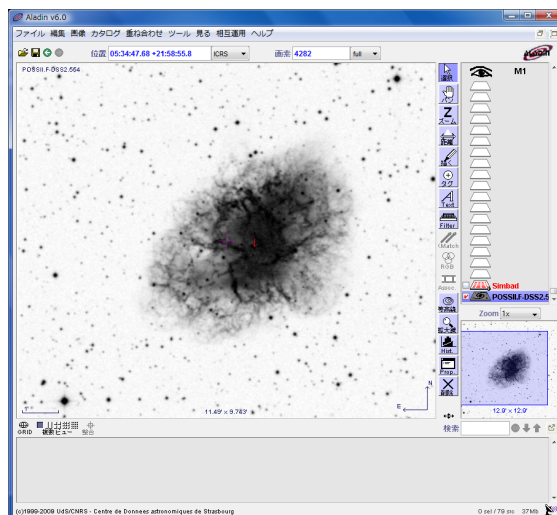


図 7: かに星雲 (M1) の画像例

1.3 カタログサーバからの読み込みと表示

図5にある読み込み用初期画面の右側に並んでいるのがカタログサーバです。その中の一つのタブをクリックするとカタログの選択ができます。例えば、All VizieR を選択し、水メーザークatalogを探すことをしてみます。図8にあるように、フリーワードとして“H2O”を入力して“SUBMIT” ボタンを押します。



図 8: VizieR から水メーザークatalogを探す例

その結果、VizieR は、見つかったカタログの一覧を表示します (図9)。

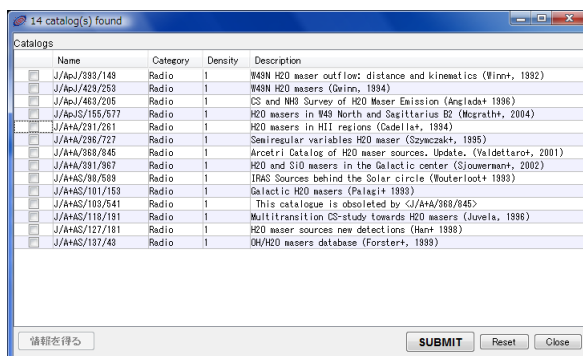


図 9: VizieR から見つかった水メーザークatalog一覧

そして、カタログ一覧から、例えば、“J/A+A/291/261 H2O masers in HII regions (Cadella+, 1994)” を選択して“SUBMIT” ボタンを押すと、カタログデータが自動的に Aladin のビューとスタックに読み込まれて表示されます (図10)。

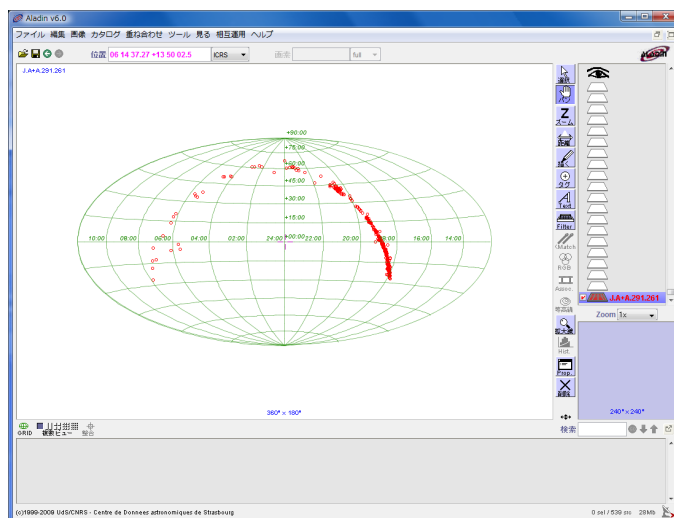


図 10: Cadella+ 1994, の水メーザークatalogポイント

1.4 VO からの読み込みと表示

図 5 にある読み込み用初期画面の上側にある “all VO” タブがヴァーチャル天文台 (VO) インターフェース経由でアクセス可能なサーバを見つけるためのツールです。タブを開いたら、ターゲットの天体名や探す範囲 (半径) を入力し “SUBMIT” ボタンを押します。その結果、図 11 が出現します。

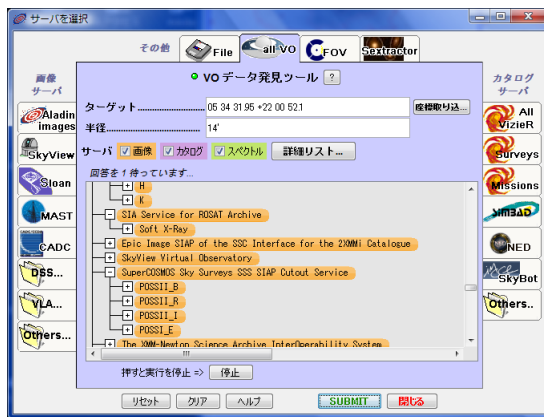


図 11: VO インターフェースを備えたサーバからデータを探す例

こうやって、画像、カタログサーバが見つければ、後の操作は 1.2 画像サーバからの読み込みや 1.3 カatalogサーバからの読み込みと同じです。

1.5 複数画像の表示

ビューでは、複数の画像を表示することが可能です。ビューのウィンドウは、2, 4, 9, 16 分割が可能です。分割するためには、メインウィンドウの左下にある“複数ビュー”から希望の分割を選択します。例として、4 つに分割し、かに星雲の可視と J, H, K バンドの画像を表示したものを図 12 に示します。スタック領域をみれば 4 つの画像に対応するファイルを読み込んでいることが分かります。

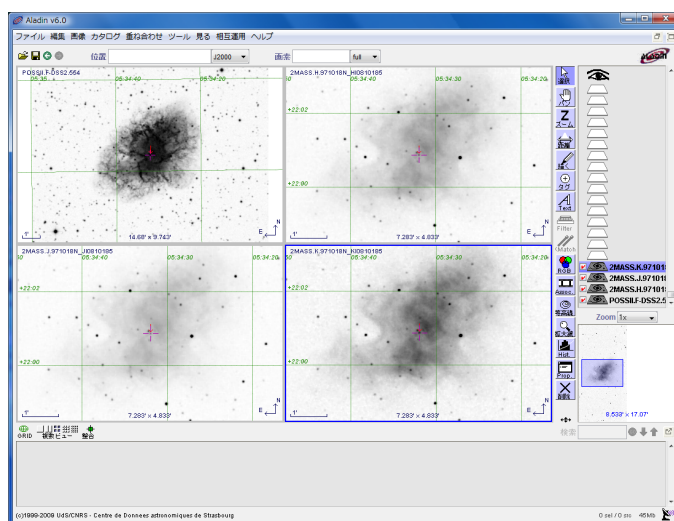



図 12: かに星雲の、可視（左上）、H バンド（右上）、J バンド（左下）、K バンド（右下）の画像

複数ビューを用いる場合、各画像のサイズが異なる場合があります。表示サイズを合致させる場合は、基準となる画像（参照画像）を含むビューをクリックし（そのビューが青枠で囲まれます）、メインウィンドウの左下にある“整合”ボタンを押すと、他のビューの表示領域が参照画像のものに一致されます。この状態で、メインウィンドウのすぐ右にあるツールボタンの中の“パン”をクリックして、任意のビュー上で画像をマウスでドラッグすると、整合した画像が同時に動きます。

2 画像操作

本章では、Aladin が読み込んだ画像の操作について解説します。

2.1 RGB 画像の作成

3つの画像を重ね合わせることで、RGB 画像を作成することができます。3つ以上の画像を読み込んだ後、メインウィンドウの右にあるツールボタンの中にある“RGB”ボタン()を押します。すると、図 13 にある設定画面が現れるので、どの画像をどの色(R, G, B)に対応させるかを指定し、設定画面の左下にある“作成”ボタンを押します。例として、SDSS サーバから読み込んだかに星雲の J, H, K バンドの画像から作成した RGB 画像を図 14 に示します。

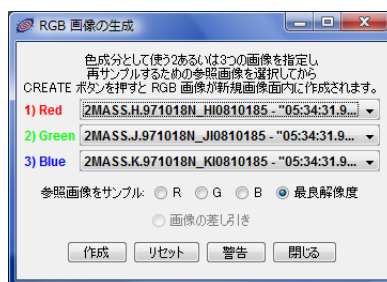


図 13: RGB 画像を作成するための設定画面

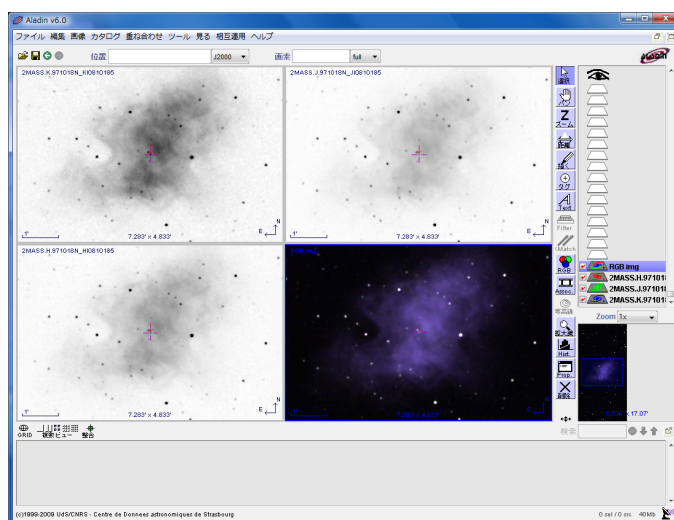


図 14: SDSS の J,K,H バンド画像を重ねて作成した RGB 画像の例

2.2 等高線図の作成



読み込んだ画像から等高線図を作成することができます。対象の画像を読み込んだ後、メインウィンドウの右にあるツールボタンの中にある“等高線”ボタン()を押します。すると、図 15 にある設定画面が現れるので、等高線の本数、各等高線のレベルを白い三角()のスライダで指定する、など、パラメータを指定してから設定画面の左下のある“等高線を得る”ボタンを押します。例として、SDSS サーバから読み込んだかに星雲の J, H, K バンドの画像から作成した RGB 画像に重ね合わせた等高線図を図 16 に示します。



図 15: 等高線図を作成するための設定画面

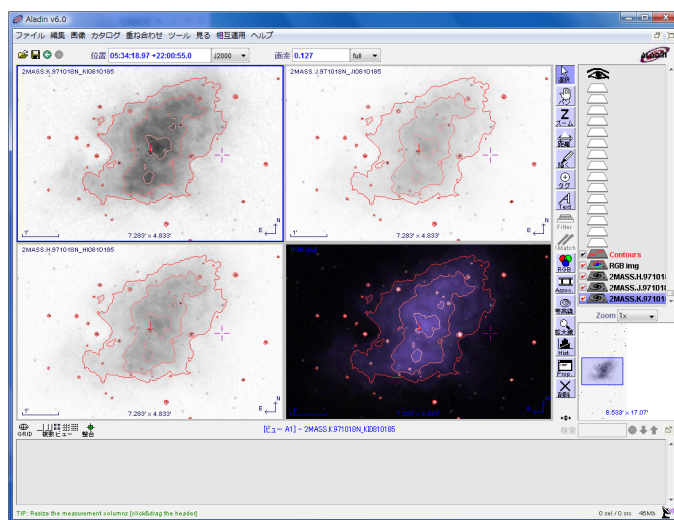




図 16: SDSS の J,K,H バンド画像と RGB 画像に重ね合わせた等高線図の例

2.3 画像表示色やコントラストの変更

画像を表示する時の色づけを様々な方法から選択したり、画像のコントラストを変更することができます。画像を読み込んだ後、メインウィンドウの右にあるツールボタンの中にある“Hist.”ボタン()を押します。すると、図 17 にある設定画面が現れます。コントラストを変更するには、コントラストを決める伝達関数を log, Sqrt, Linear, Pow2 (二乗) から選択し、黒い三角() のスライダを動かして好みのコントラストに設定します。表示色の変更を行うには、カラーマップにある方法 (gray, BB, A, stern, rainbow, eosb, fire) から選択します。例として、SDSS サーバから読み込んだかに星雲の可視画像をレインボウで表示した例を図 18 に示します。

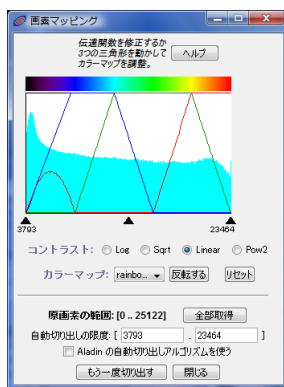


図 17: 画像の表示色やコントラストの設定画面

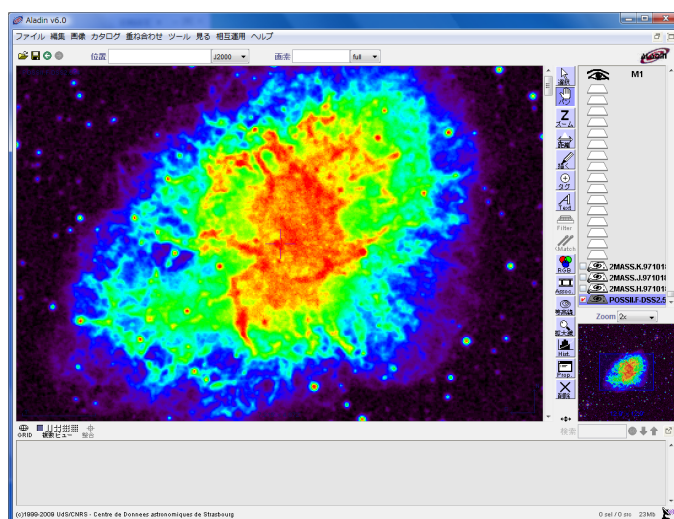


図 18: 表示方法をレインボウにして表示したかに星雲の画像

また、画像のコントラストは、ビュー内でマウスを右クリックした状態で動かすことによっても変更することが可能です。

2.4 画像の保存

Aladin が読み込んだり、作成した画像やカタログをローカルに保存することが可能です。画像を保存するためには、メインウィンドウの“ファイル”をクリックすると出てくるメニュー（図 19）にある保存機能を利用します。画像は、BMP、JPEG、PNG、EPS、及び、他の天文用ソフトで利用するために FITS と VOTable フォーマットで保存することができます。

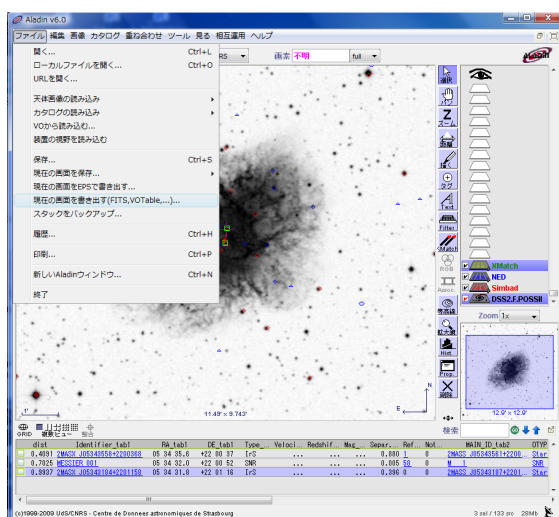



図 19: 画像を保存する機能の呼び出し

3 カタログ操作

本章では、Aladin が読み込んだカタログの操作について解説します。

3.1 カタログ（測定）ウィンドウ部の切り離しと復帰

Aladin のウィンドウを構成しているカタログデータ（測定データ）表示部は、主ウィンドウから独立のウィンドウとして分離する、あるいは、分離したものを主ウィンドウに戻すことができます。カタログウィンドウを分離すると、そのウィンドウを拡大することができるので、以下に述べるカタログ操作を行う時に便利です。

この操作は、測定・カタログデータ表示部の右上にあるアイコン  をクリックすることによって行います。図 20 に主ウィンドウからカタログウィンドウを切り離した時の様子を示します。

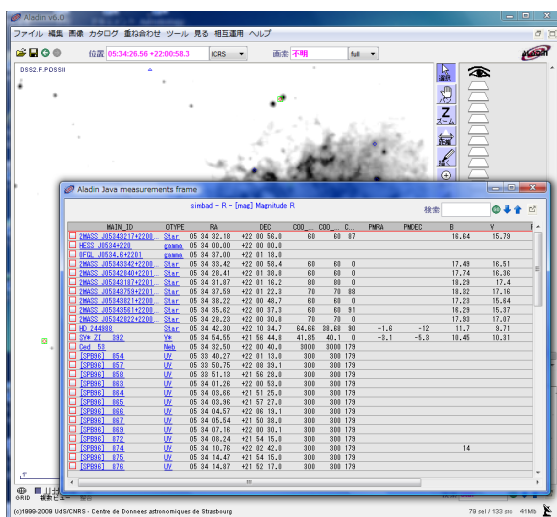


図 20: カタログ・測定ウィンドウを独立（分離）させた状態

3.2 カタログに新たな列を追加する

Aladin では、各サーバから取得したカタログ値を用いて計算するなどし、その結果を新しい列として追加することができます。この機能を利用すれば、例えば、カタログにまとめられている B バンド、V バンドの等級値の差、つまり、カラー（B-V）を求めて HR 図を作成する、といった作業が極めて容易に実行できます。

新しい列を追加するためには、カタログ・測定ウィンドウの最上部（読み込んだカタログの列名などがグレーで表示されている）の一番左（縦にボックスが並んでいる列の最上部）を右クリックします。すると、図 21 のメニューが現れるので、その中から“新しい列を追加”を選択します。

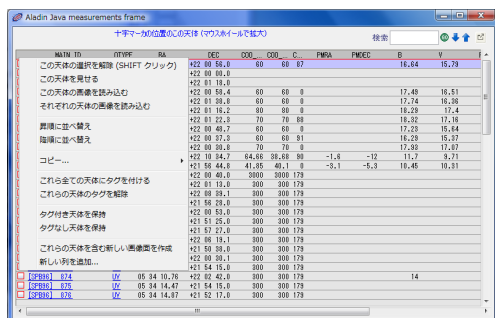


図 21: カタログ・測定ウィンドウの最上部を右クリックして出てくるメニュー

すると、新しい列として追加するためのメニュー（図 22）が現れるので、新しい列の名称、その内容の計算式などを入力し、一番したにある“新しい列を追加”をクリックすれば、カタログ・測定ウィンドウ内の一番右に新しい列が追加されます。



図 22: 新しい列を追加するためのメニュー

3.3 カタログデータの書き出し

Aladin では、カタログ・測定ウィンドウにある数値データをテキスト形式、CSV 形式などで書き出すことが可能です。この機能を利用すれば、自作のソフトなどに Aladin で得た結果を読み込ませるなどの独自の作業を継続することが可能です。

カタログ値などを外部に書き出すするためには、カタログ・測定ウィンドウの最上部（読み込んだカタログの列名などがグレーで表示されている）の

一番左（縦にボックスが並んでいる列の最上部）を右クリックします。すると、図 21 のメニューが現れるので、その中から“コピー”を選択し、現れるメニュー（図 23）から書き出したい形式を選択します。“テキストエディタ用に全ての測定結果をコピー”や“エクセル用に全ての測定結果をコピー”を選択した場合、データはクリップボードに保存されています。

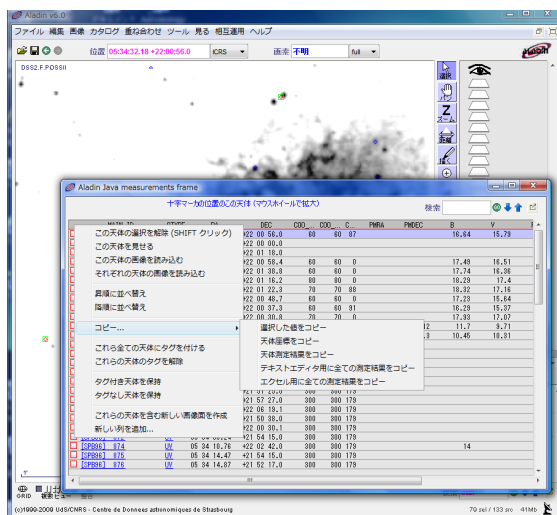



図 23: カタログデータを書き出すためのメニュー

3.4 クロスマッチ

2つのカタログから、同一天体のデータを探し出して、その天体について両カタログのデータを含む新しいテーブルを作成するクロスマッチ処理を実行することができます。「同一」の判定基準は、不確実性も考慮した位置座標、ID (ID がついていれば) などを指定することもできます。

例として、Simbad と NED サーバから読み込んだかに星雲 (M1) 周辺のカタログデータ間のクロスマッチをする手順を以下に、またその結果を図 25 に示します。

- 2つのカタログを読み込む。(M1 周辺の Simbad カタログと、NED カタログ)
- メインウィンドウの右にあるツールボタンの中にある“XMatch” ボタン (二本のマッチ棒のアイコン  を押す (図 24))
- 位置によるクロスマッチパネルで同一天体の条件を指定。(例では、座標で 4 秒以内)

- “クロスマッチを実行” ボタンを押すと、「同一」と判定された天体について、2つのカタログを結合 (JOIN) した新しいレコードが作成され、測定ウィンドウに表示される。

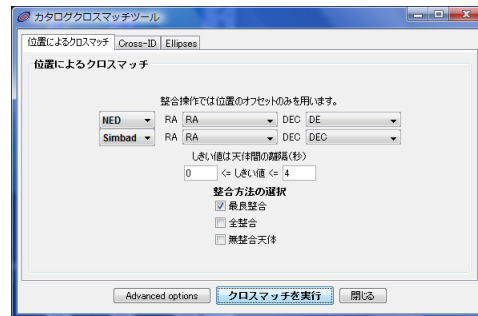


図 24: クロスマッチ条件の設定画面

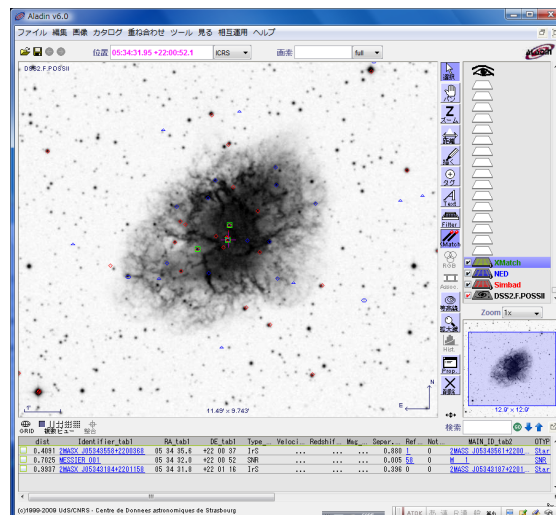


図 25: かに星雲周囲で Simbad と NED のカタログ間でクロスマッチ処理した結果

4 SAMP による他ツールとの連携

SAMP (Simple Application Messaging Protocol) は、IVOA で標準化された VO ツール間連携用のプロトコルです。Aladin も SAMP に対応しており、SAMP インターフェイスを持つ他のアプリケーションにデータを送ることができます。

SAMP アプリケーション間連携を行うためには、用いたい SAMP 対応アプリケーションを予め起動しておく必要があります。Aladin には、SPLAT と VOPlot を起動するためのメニューが備わっているため (図 26)、このメニューから起動することもできます。

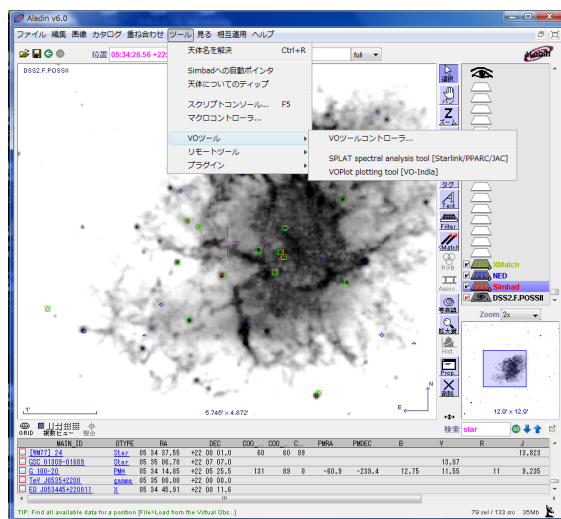



図 26: VO ツールを起動するためのメニュー

Aladin のメインウィンドウの右下にアンテナアイコン  がありますが、Aladin が SAMP を用いてアプリケーション連携を行える場合は、アンテナの右下に×印がありません。連携ができない場合 (Aladin が SAMP 用のハブを立ち上げていない) 場合は、アンテナの右下に赤い×印が現れています。

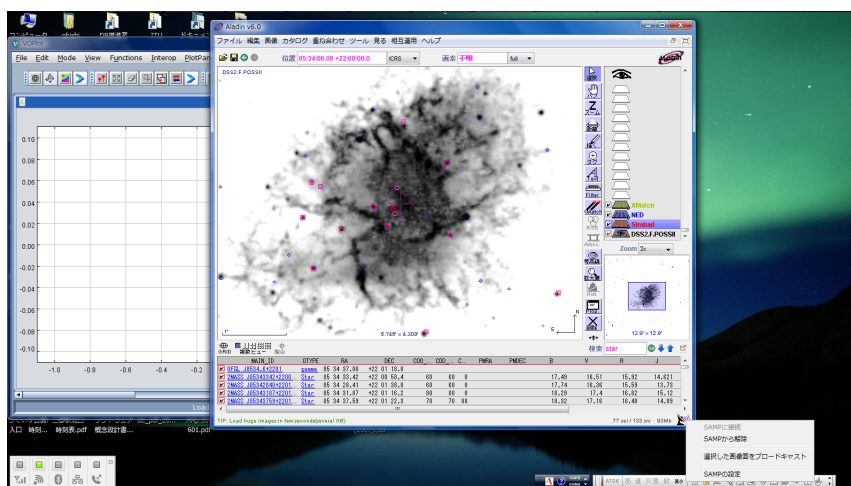


図 27: SAMP 連携のためのメニュー (右下に注目)

Aladin から SAMP 対応のアプリケーションにデータを送るためには、送りたいカタログデータに対応するスタック面を選択（カタログ名をクリックしておく）後、アンテナアイコンをクリックした時に現れるメニュー（図 27）で、“選択した画像面をブロードキャスト”を選択します。

4.1 スペクトルデータの SPLAT による表示

Aladin では、VO に接続されたサーバからスペクトルデータのサーチはできますが、その表示はできません。表示のためには、例えば、SAMP に対応したスペクトル表示ツールである SPLAT を利用します。SPLAT は、英国の Starkink プロジェクトで開発・保守されているスペクトル解析ツールで、詳しい情報は、<http://www.starlink.ac.uk/splat> にあります。

以下に、実際の使用例を示します（図 28）。これは、Aladin のメインメニューの“ツール”→“VO ツール”から SPLAT を起動した後、VO に接続されたスペクトルデータサーバからデータを読むために“SUBMIT”ボタンを押すと、自動的に SPLAT にデータが送られ、SPLAT が読み込んだデータ名をダブルクリックした画面になります。

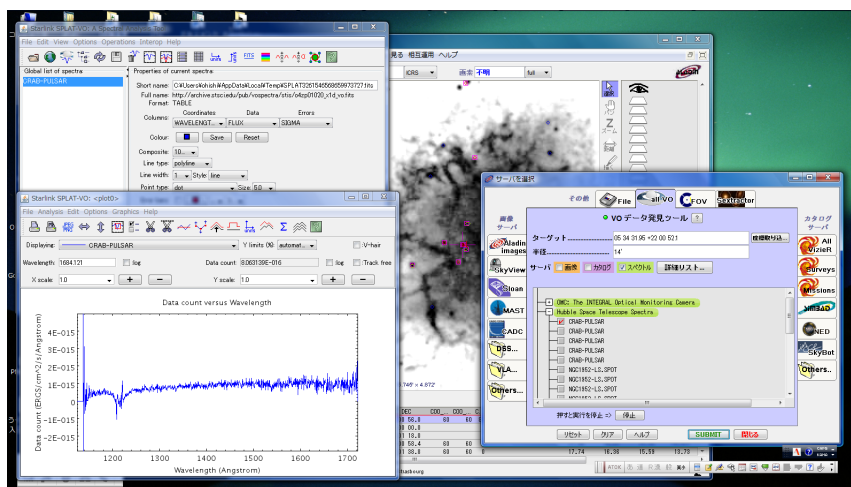


図 28: VO サーバからスペクトルデータを Aladin から呼び出し、SPLAT に表示した様子

4.2 カタログデータの VOPlot を用いた表示や操作

VOPlot は、インドの VO プロジェクトである VO-India が開発した Java で実装されたソフトウェアで、VOTable 形式のデータを読み込み、各種操作を行うためのツールです。VOPlot の詳細は、

<http://vo.iucaa.ernet.in/voi/voplot.htm>

にあります。また、日本語で書かれた簡単な解説が、

http://jvo.nao.ac.jp/voss2006/JVO2006SS_VOTOOLS_KAWANOMOTO.pdf
にありますので参照してください。

以下に、実際の使用例を示します(図 29)。これは、Aladin のメインメニューの“ツール”→“VO ツール”から VOPlot を起動した後、Aladin に読み込んだかに星雲周辺の Simbad カタログデータを選択し、SAMP 経由でブロードキャストした結果画面です。

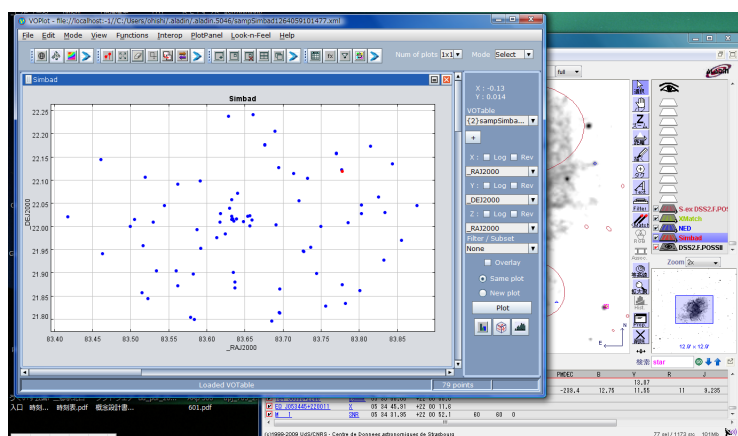


図 29: Aladin が読み込んだ Simbad カタログを、SAMP 経由で VOPlot に表示した様子

Aladin のカタログ・測定ウィンドウでカタログデータを選択すると、VOPlot 側の対応するデータの表示色が変化することからも、アプリケーション連携が行われていることが実感できるでしょう。

5 その他の機能

5.1 Sextractor の利用

Sextractor は、天文関係者間では有名な天体画像内の天体を検出するソフトウェアです。Aladin では、読み込んだ画像データをリモートサーバで稼働する Sextractor に送って天体検出を行い、その結果を Aladin 側に表示することが可能です。使用法は簡単で、Aladin で画像を読み込んだ後に、“ツール”→“リモートツール”から Sextractor を選択するだけです。

使用例を図 30 に示します。

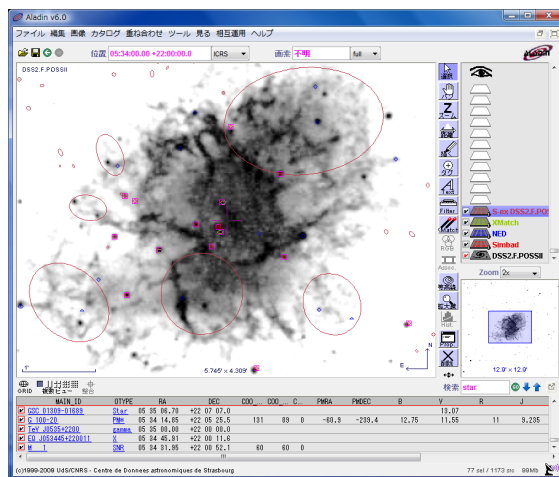


図 30: Aladin が読み込んだ天体画像からリモートの SExtractor を使って天体検出を行った結果