

Aladin の使い方 *

江口 智士

2014 年 2 月 24 日

1 はじめに

1.1 Aladin とは

Aladin は、VO 上の撮像データを表示するソフトウェアです。天文学の世界では FITS 形式の撮像データを表示する `ds9` が非常に有名ですが、Aladin はその VO 版と思って頂ければ良いでしょう。Aladin の強みは、VO 上のデータに直接アクセスできる点です。いちいち自分のローカル・ファイルシステムにデータをダウンロードする必要はありません。もちろん、手持ちの FITS 形式のイメージを Aladin 上で表示し、加工することもできます。

1.2 起動の仕方

講習会用仮想マシン・イメージでは、すぐに Aladin を使用できるようになっています。ターミナルを起動して

```
aladin
```

とタイプすると、Aladin が起動します。

もし自分の環境にインストールする場合は、ウェブ・ブラウザからのダウンロード・ページへ行き、お使いの OS 用のファイルをダウンロードして適当な場所に展開してください。なお、OS X ユーザは必ず **Linux/Unix** 用のファイルを使用してください。

* 本稿は Aladin Version 5.7 向けに執筆しています。

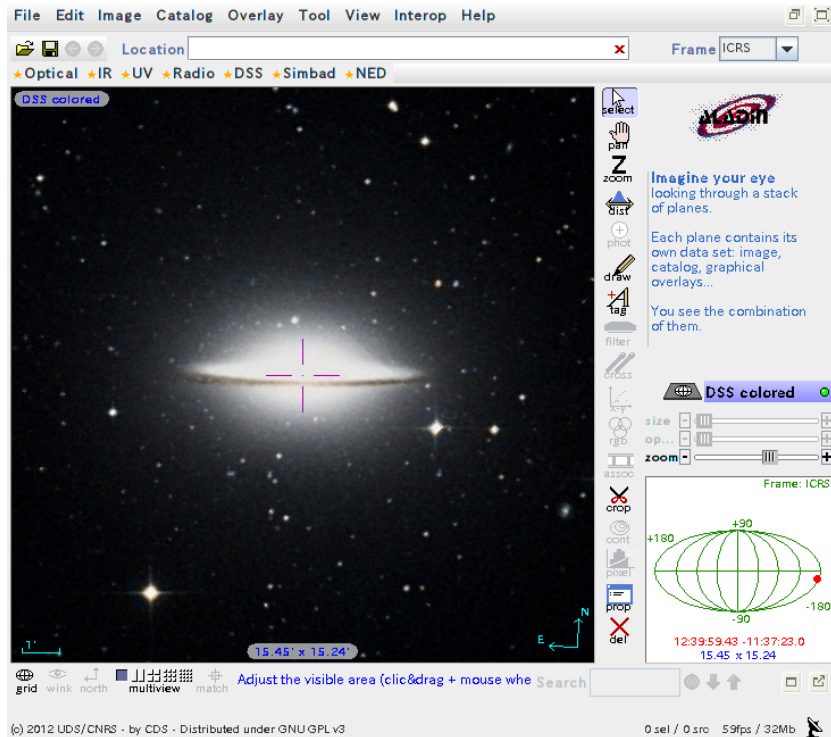


図1 Aladin を起動して、M 104 (ソムブレロ銀河) の STScI Digitized Sky Survey (DSS) のカラー画像を表示したところ。

OS X/Linux/Unix ユーザの場合、ダウンロードした tar ファイルを展開すると “Aladin” という Aladin を起動するためのスクリプトが現れます。この起動用スクリプトの先頭部分に

```
# JAVA memory max allocation (in Mb)
#mem=1024
```

という、Aladin で使用するメモリの上限値を指定している箇所があります。この状態では、1 GB を上限として搭載メモリの $1/4$ ^{*1} が Aladin に割り当てられます。現状ではほとんどの PC が 4 GB 以上のメモリを搭載していると思われるので、上記 mem パラメータの値を必要に応じて変更しましょう。

例えば、Aladin に 4 GB のメモリを割り当てるには、テキスト・エディタで上記部分を

```
# JAVA memory max allocation (in Mb)
```

*1 メモリの搭載量が 1 GB 未満の場合、Aladin に割り当てられるメモリは搭載メモリの $1/2$ です。

```
#mem=1024
```

```
mem=4096
```

と書き換え、保存します。

そして、ターミナルから

```
(Aladin を展開したディレクトリ) /Aladin
```

とタイプすると、Aladin が起動します。

講習会用仮想マシン・イメージを使用する場合および自力でインストールした場合のいずれにおいても、コマンド名の後ろに“&”を付けないのがポイントです。つまり、講習会用仮想マシン・イメージを使用する場合を例にすると、

```
aladin &
```

と入力するのではなく、

```
aladin
```

とするのです。Aladin はマウスで操作してデータ処理をするのが標準なのですが、複雑な処理や同じような処理を繰り返し行う場合に、一連の処理コマンドを記述したバッチ・ファイルを読み込ませることもできるようになっています。そのため、マウスで操作した結果がターミナルに随時表示されて行くこととなり、“&”を付けて Aladin を起動してしまうと、ターミナルが Aladin の出力で「汚染」されてしまいます。いつもの習慣で“&”をついつい付けそうになるかもしれませんが、この点は注意しましょう。

1.3 画面構成

Aladin を起動した直後は、図 2 のような画面構成になっています。画面の大部分を占める部分は「ビュー」と呼ばれる領域で、ここに VO 上から取得した画像データが表示されます。その右上は「スタック」と呼ばれる部分で、Aladin に取り込まれたデータやそれらを加工したデータが下から順に「積み上げられて」いきます。スタックの下には、現在表示されている画像の天球上での位置を表示する領域があります。これら 3 つが Aladin の中核となるコンポーネントで、それらの周囲に様々な処理を行うためのアイコンが配置されています。

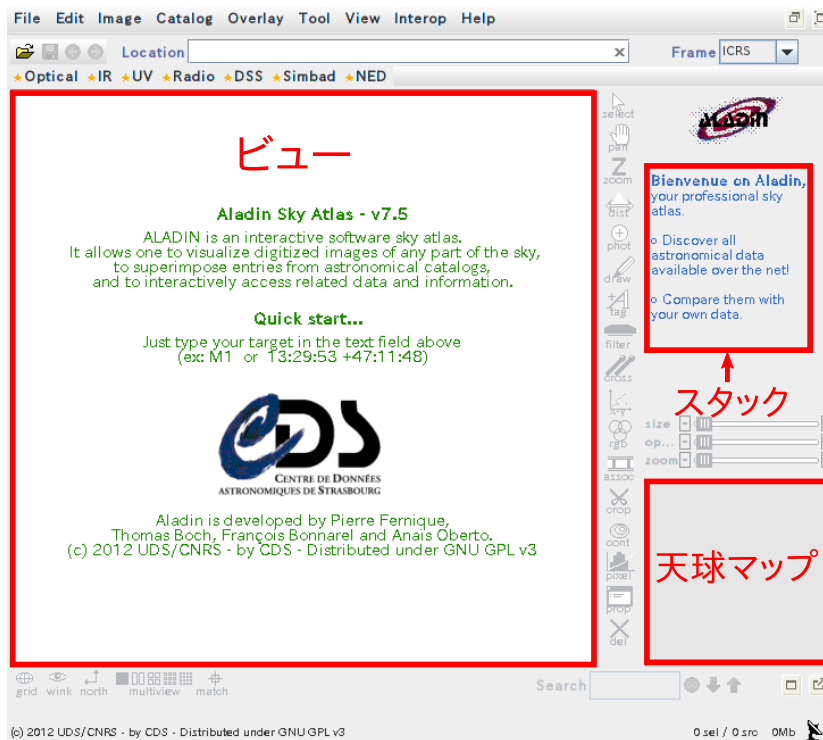


図 2 Aladin の画面構成。

2 スタックの使い方

まず始めに、スタックの使い方について説明します。画面上部の Location と書かれたテキスト・ボックスに、“m104” と入力し、最後に Enter キーを押します。^{*2}これは「STScI Digitized Sky Survey (DSS) で公開されているデータの中から、M 104（ソングレロ銀河）の可視光のカラー画像を取得しなさい」という操作に対応します。実際、ダウンロードが開始され、スタック部分に DSS colored という表示とともに XX% という、ダウンロードの進捗を表す数字が表示されます。しばらく待つとダウンロードが完了し、図 1 の画面になります。

ここで、スタックの下にある“zoom”と書かれたスライダーを左右に動かしてみてください。すると、M 104 の画像が拡大/縮小されるのが確認できると思います。この操作は **Z** zoom ボタンで行うこともできます。 **Z** zoom ボタンを押した後でマウス・カーソルをビューへ

^{*2} ダブル・クォートは入力しません。

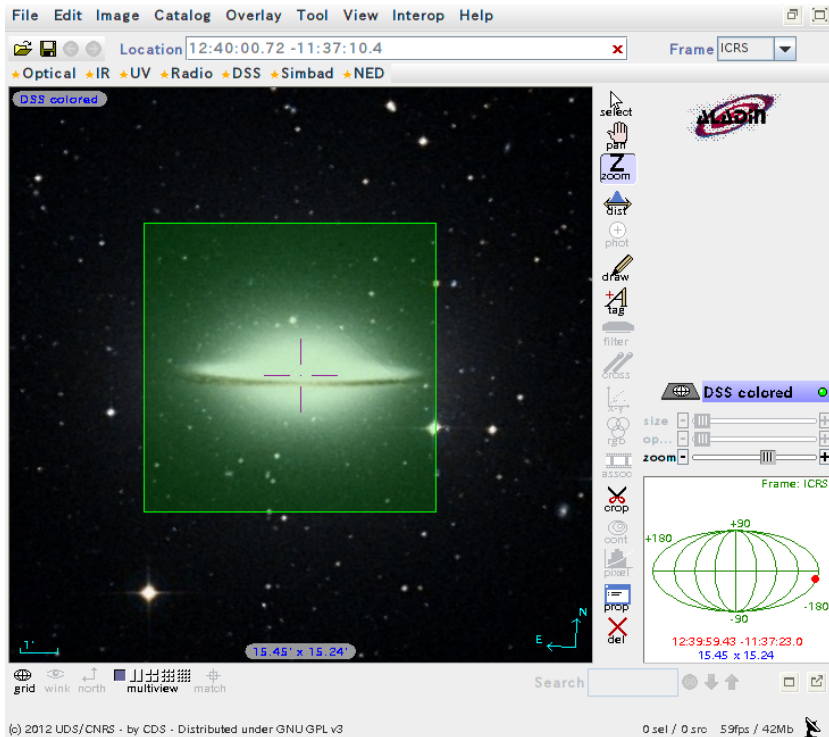


図3 “zoom” ボタンを用いて画像の拡大/縮小を行う様子。

移動させると、図3のように、半透明の緑色の四角が表示されます。ここでマウスの左ボタンをクリックすると、緑色の領域がビュー一杯に表示されるように画像が拡大されます。反対に、Shift キーを押しながら左ボタンをクリックすると画像が縮小されます。

続いて、M 104 の紫外線画像を表示させてみましょう。Location のテキストボックスの下にある波長を選択するアイコンの中の、★UV をクリックします。すると、Galaxy Evolution Explorer (GALEX) の疑似カラー画像がダウンロードされ、ビューに表示されます(図4)。この状態から元の可視光の画像に切り替えるには、スタックの“DSS colored”のチェック・ボックスにチェックを入れるか、あるいは“DSS colored”という項目をビューにドラッグ・アンド・ドロップします。



Aladin では、画像にメモ書きをすることができます。例えば図4の状態では、スタックの左横のツールの中の  をクリックし、M 104 のバルジ付近でマウスを左クリックすると文字が入力できるようになるので、“bulge”と入力します。すると、スタック上に赤文字で“Drawing”という項目が追加されます。さらにツールから  を選んで、M 104 の紫外線画像の下にある二つのオレンジ色の星をアーチ状に結んでみましょう。左側の星



図4 “IR” ボタンを使用しての紫外線画像のダウンロード方法。スタック上に“GALEX colored”という項目が追加される。

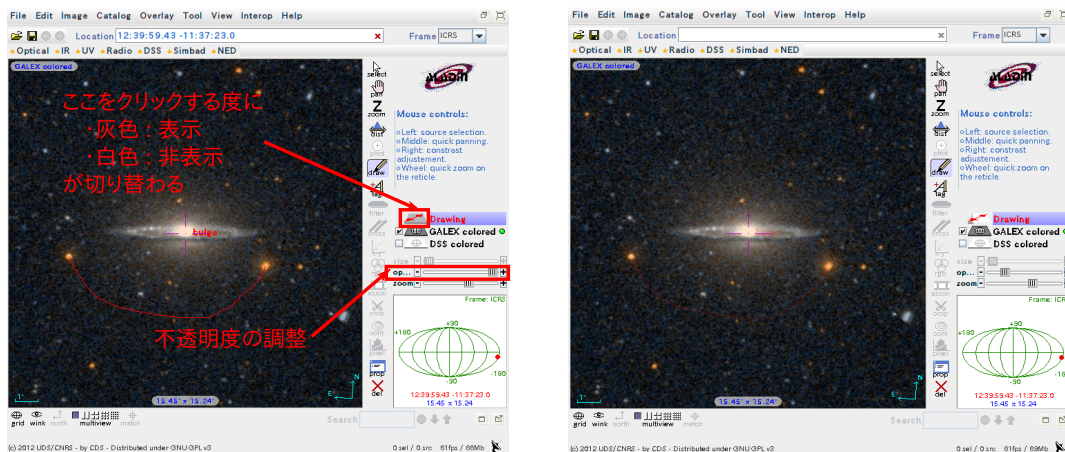


図5 描画ツールの使い方。左：タグ・ツールを用いてバルジ中心付近に“bulge”というタグを貼り付け、さらに M 104 の下部にある 2 つのオレンジ色の星同士をドロー・ツールでアーチ状に結んだ状態。右：“opacity”と書かれたスライダーを左に動かすことによって、“Drawing”レイヤーの色の濃さを薄くした状態。

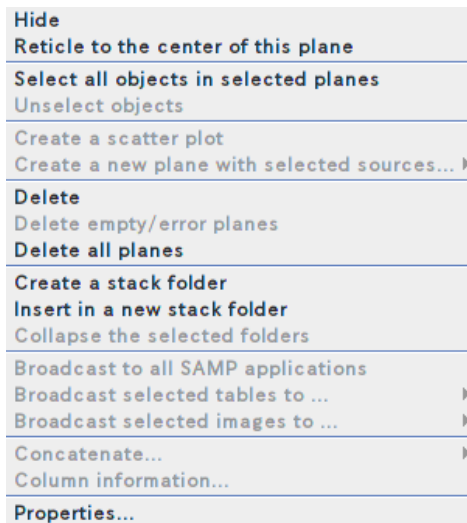


図6 スタック上の項目を右クリックしたときに表示されるポップアップ・メニュー。

を位置でマウスの左ボタンを押し、そのまま右側の星までマウス・カーソルを移動させて左ボタンから指を離します。すると、図5（左）のようになります。

このときの“GALEX colored”と“Drawing”との関係は、よく使われるペイント・ソフトのレイヤー管理機能と同じです。つまり、“GALEX colored”というレイヤーの上に“GALEX colored”というレイヤーが重ねられたと考えれば良いのです。そして、スタック上の“Drawing”の項目の前に付いている、「矢印の書かれた平面を斜め上から見た」アイコンをクリックする度に、「レイヤーを表示（灰色）」 \leftrightarrow 「レイヤーを非表示（白色）」を切り替えることができます。また、レイヤーが表示状態になっているときに、スタックの下にある“opacity（不透明度）”というスライダーを動かすことによって、“Drawing”レイヤーの透過度（スライダーを左端まで動かした状態 = 不透明度 0% = 透過度 100% = 非表示）を変えることができます（図5（右））。

最後に、スタック上の項目を削除する手順を説明します。消したい項目をマウスでマウスを右クリックすると、ポップアップ・メニューが表示されます（図6）。この中の“Delete”を選択して左クリックすることにより、その項目を削除することができます。もし、スタック上の全項目を削除したい場合には、ポップアップ・メニューの“Delete all planes”を左クリックします。

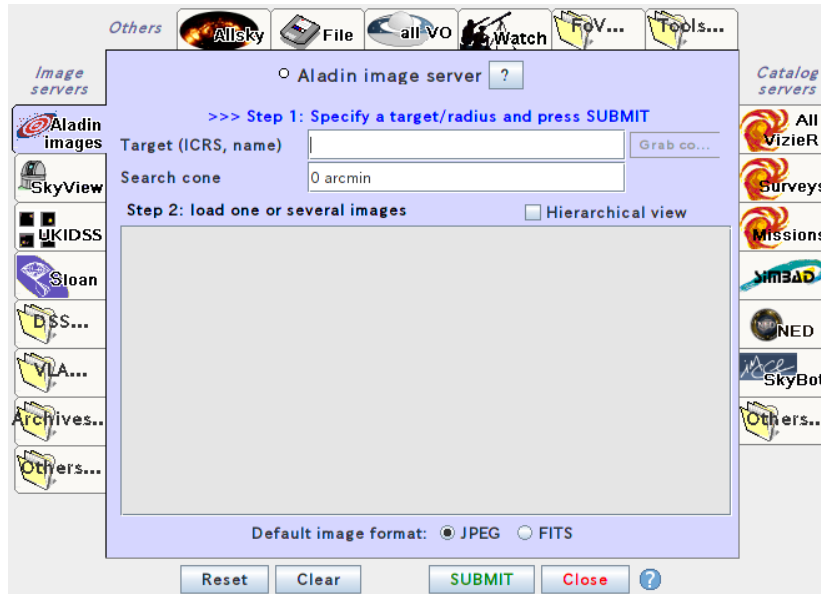



図 7 Server Selector の画面。

3 実践

3.1 データ取得

ここまでで、Aladin の基礎的な操作方法とデータ取得方法について解説してきました。ここからは、Aladin の実践的な使い方について説明します。

まず最初は、データ取得方法についてです。これまでは“Location”のテキスト・ボックスに天体名を入力することで、多波長の疑似カラー撮像データを取得しました。しかし、実際の研究に使用する場合、ある特定のバンド/波長のイメージを別々にとってきたという欲求が出てくると思います。

そこで、“Location”テキスト・ボックスと同じ行の左端にある  をクリックしてください。すると、“Server Selector”という図7のようなダイアログボックスが表示されます。

Server Selector では、ダイアログボックス左側の列に撮像データを配信している VO サービスの一覧が、右側の列にカタログ・データ（画像データではなく天体の位置情報のみ）を提供する VO サービスの一覧が、上部には横一列にそれ以外（スペクトル・データ等）を配信している VO サービスの一覧がアイコンで表示されます。ダイアログ

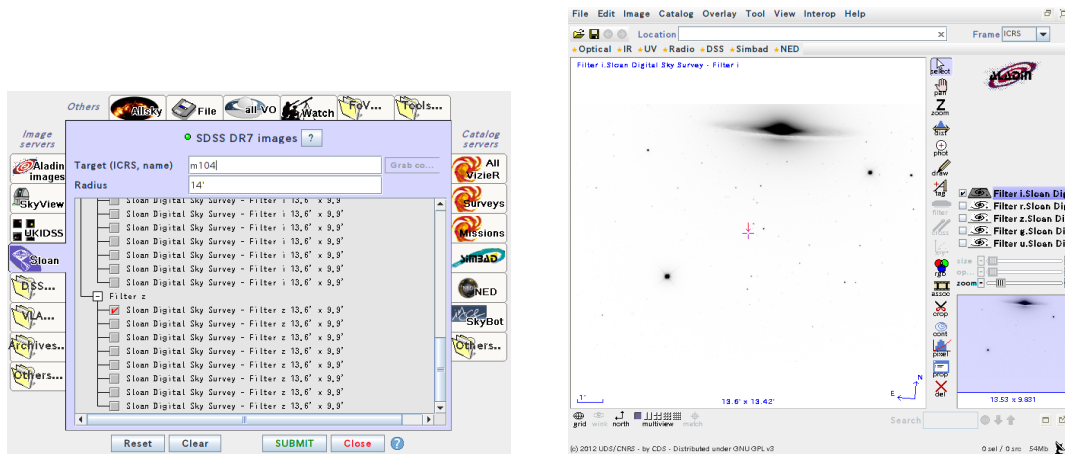



図 8 左：“Server Selector” の画面で、各フィルタの一番最初の項目にチェックを入れているところ。右：“Server Selector” で “SUBMIT” ボタンをクリックし、スタック上にすべてのデータが読み込まれた状態。

ボックスの下の部分には “Default image format” というラジオ・ボタンがありますが、初期状態では JPEG が選択されており、このままでは詳細な解析を行う際に不都合が生じます。ですので、特に理由が無い限りは FITS を選択することをオススメします。

今回は、Sloan Digital Sky Survey (SDSS) の M 104 の撮像データを検索/取得することにします。まず、 をクリックします。続いて “Target (ICRS, name)” 欄に “m104” と入力します。“Radius” 欄に適当な数字を入力することで検索領域の半径を指定することができますが、今回はデフォルト値の 14' のままにしておきます。最後にダイアログボックス下部にある “SUBMIT” ボタンをクリックしてください。すると検索が行われ、しばらくすると M 104 の SDSS の撮像データの一覧が表示されます。検索結果はフィルタごとにツリー状にまとめられて表示されます。

それでは、図 8 (左) のように各フィルタの一番最初の項目にチェックを入れたのち、改めて “SUBMIT” ボタンをクリックします。するとチェックを入れたデータのダウンロードが始まり、しばらく待つと図 8 (右) のように、すべてのデータがスタック上に読み込まれます。

3.2 ちょっと高度なスタックの使い方

それでは前章のおさらいとして、u バンドの画像をビューに表示させてみましょう。スタック上の “Filter u.Sloan Digital Sky Survey” という項目の先頭にチェック

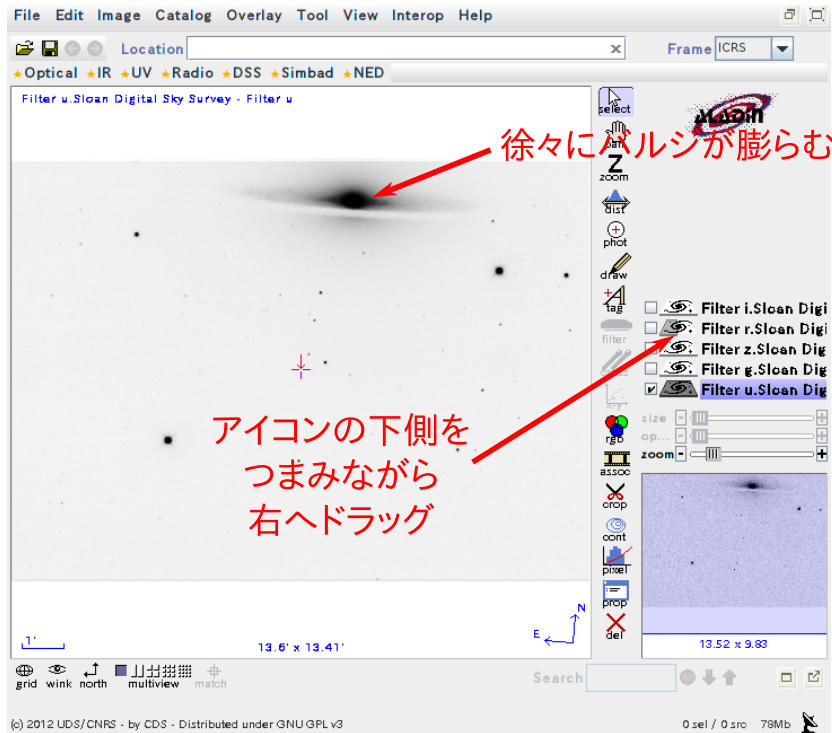


図9 uバンドの画像の上にrバンドの画像を重ねて表示しているところ。

を入れます。これで、ビューに u バンドの画像が表示されました。ここで、“Filter r.Sloan Digital Sky Survey” という項目の先頭に表示されている、「銀河を斜め上から見た」アイコンの下側を左クリックし、右にドラッグしてみてください。すると、アイコンの左側が灰色に変化すると同時に、ビュー中の M 104 のバルジ部分が次第に膨らむ様子が確認できると思います (図9)。

この機能は、「u バンドと r バンドの写真乾板を重ねて透かして見る」というアナログ的な作業をデジタルの世界に持ち込んだもの、と考えるとわかりやすいかと思います。M 104 のような超近傍の銀河に対してはあまり役に立たない機能ですが、 $z \gtrsim 6$ の遠方銀河を見つけるのによく使われる z-drop 法で実際に行う作業は正にこの機能と同じですので、覚えておいて損はないでしょう。

3.3 ビューの分割

さて、スタック上にデータがたくさん集まってくると、それらを同時に見比べてみたい、という欲求が出てくるでしょう。そこで Aladin には、ビューを分割する機能が実装

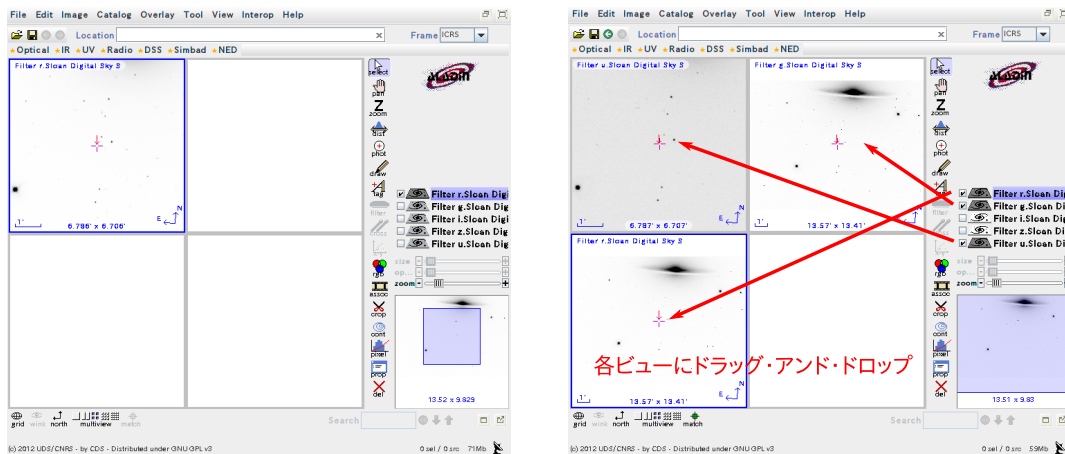






図 10 左:ビューを4分割した状態。右:左上のビューに“Filter u.Sloan Digital Sky Survey”、右上のビューに“Filter g.Sloan Digital Sky Survey”、左下のビューに“Filter r.Sloan Digital Sky Survey”の画像をそれぞれ配置したところ。

されています。Aladin の画面の下部に、 というアイコンが表示されています。左から順にそれぞれ、1つのビュー、ビューを2分割、ビューを4分割、ビューを9分割、ビューを16分割するという意味です。そこで次に、ビューを4分割して、左上にuバンドの画像、右上にgバンドの画像、左下にrバンドの画像を表示させてみましょう。

まず、 の左から3番目のアイコンをクリックします。するとビューが図10(左)の状態になります。そこで、スタック上の“Filter u.Sloan Digital Sky Survey”を左上のビューに、“Filter g.Sloan Digital Sky Survey”を右上のビューに、“Filter r.Sloan Digital Sky Survey”を左下のビューにそれぞれドラッグ・アンド・ドロップして配置します(図10(右))。

この状態でスタック横のツールの中から  を選択してマウス・カーソルを右上のビューへ持って行き、マウスの左ボタンをクリックしたままマウスを上下左右に動かしてみてください。すると、右上のビューの中ではマウス操作に合わせて画像(の表示位置)が動きますが、それ以外のビューでは画像の中心部を表す十字が動くだけで、画像そのものは動きません。同様に、ツール中の  を選んで右上のビューでマウスをクリックしても、右上の画像が拡大されるだけで他のビューには変化がありません。各バンドでM104の空間構造がどう見えるのかを比較したいときに、これでは何の役にも立たないですよね？

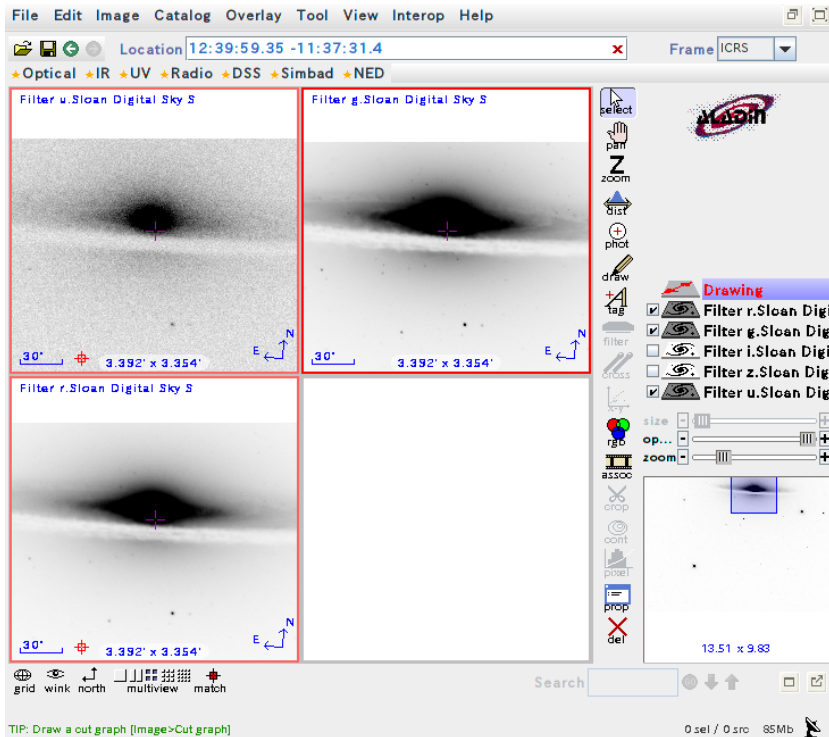







図 11 画面下部にある“match”のアイコンが赤色になっているとき、あるビューで行った操作が全ビューに対して適用される。

そこで、ビューの分割に使った  アイコンの右隣にある、 をクリックします。するとアイコンが  に変化し、すべてのビューで画像が同じ縮尺になるように表示されます。この状態で  や  をどれかひとつのビューに適用すると、すべてのビューにその操作が反映されるようになります (図 11)。

3.4 疑似カラー画像の作成

異なるバンドの画像が同じ縮尺でタイル状に並べられているとして、それぞれを見比べてあるバンドにしか存在しない構造を見つけることは、一般の人にとっては非常に難しいことです。§3.2 では、スタックの重ね合わせ機能を使って u バンドの画像の上に r バンドの画像を重ねて表示する方法を紹介しましたが、この機能では片方の画像がノイジーだとあまり役に立ちません。

我々人間は幸運なことに、画像の縦と横の空間 2 次元に加えて「色」という形でもう 1 次元、つまり 3 次元の情報を一度に認識することができます。そこで今度は、M 104 の

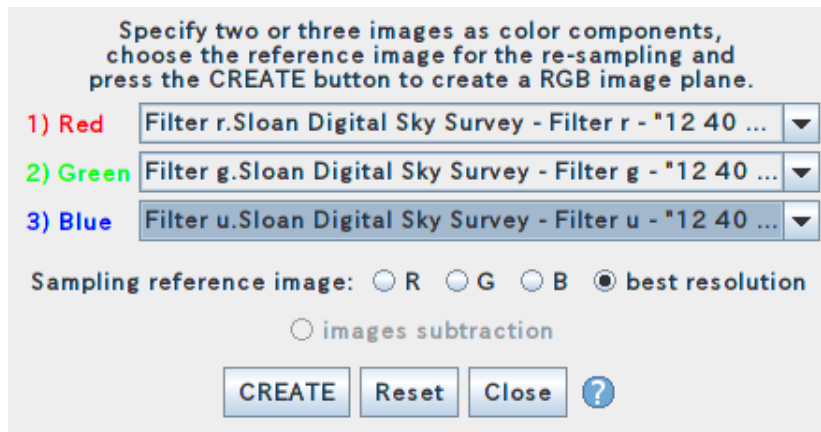





図 12 “RGB Image Generator” のダイアログボックス。異なる波長（例えば電波、可視光、X 線）の画像を 3 色合成する場合、各画像の 1 ピクセルに対応する空間スケールが大幅に異なることがある。そのような場合にどの画像のピクセル・サイズを基準にするのかを指定する必要がある。その設定を行うのが “Sampling reference image” という項目で、通常は “best resolution” を選んでおけば良い。

r、g、u バンドの画像から疑似カラー画像を作成する方法について解説します。

スタック横のツール・ボックスにある  をクリックします。すると、“RGB Image Generator” というダイアログボックスが表示されます（図 12）。今回は r バンドの画像を赤色で、g バンドの画像を緑色で、u バンドの画像を青色で表示するように設定します。

- “1) Red” には “Filter r.Sloan Digital Sky Survey” を、
- “2) Green” には “Filter g.Sloan Digital Sky Survey” を、
- “3) Blue” には “Filter u.Sloan Digital Sky Survey” を

それぞれ選択します。また、“Sampling reference image” については “best resolution” を選択します。そして最後に、“CREATE” ボタンをクリックします。すると、スタック上に “RGB img” という項目が作成され、右下のビューにカラー合成されたイメージが表示されます（図 13）。*3

イメージのカラー合成を行った直後では、画面下の “match” のアイコンが  のように緑色になっていると思います。そこでこのアイコンをクリックして  にすることで、空間構造がどのバンドに由来しているのかを簡単に知ることができます。

*3 右下のビューにカラー合成されたイメージが表示されない場合は、スタック上の “RGB img” という項目を右下のビューヘドラッグ・アンド・ドロップしてください。

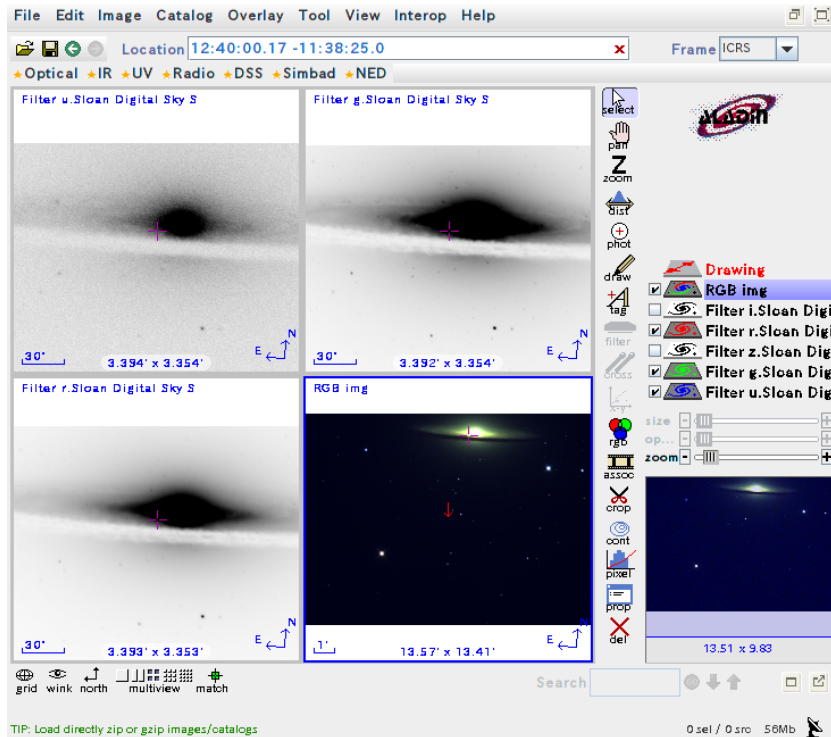



図 13 M 104 の SDSS の r、g、u バンドの画像を 3 色合成したところ。右下のビューにカラー合成したイメージが表示されている。

3.5 カタログのインポートとクロス・マッチ

VO の特徴は、ある天体に関する様々なデータをシームレスに取り扱える点にあります。Aladin では、画像データの他にカタログ・データを取り扱うことができます。そこで、「M 104 の周りに存在する球状星団 (globular cluster) の中で、X 線で観測されているものの分布を知りたい」というケースを想定して解説します。

ここでは簡単のため、ビューを 1 つだけの状態に戻すことにします。画面下部の  の左端のアイコンをクリックします。するとビューが 1 つの状態に戻り、先ほど作成した疑似カラー画像を表示させていると思います。もしそれ以外の画像が表示されている場合は、スタック上の “RGB img” という項目をビュー上にドラッグ・アンド・ドロップします。

次に、“Server Selector” ダイアログボックスを表示させます。これは “Location” テ

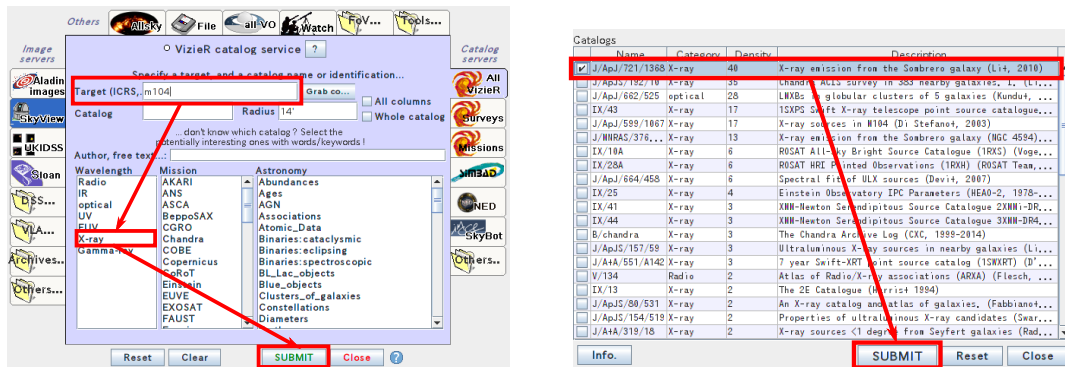




図 14 M 104 の周囲にある X 線源のカタログを選択しているところ。左：“Target” に “m104” と入力し、“Wavelength” のリストの中から “X-ray” を選択して “SUBMIT” ボタンを押す。右：カタログ・リストの先頭にある “J/ApJ/721/1368 (X-ray emission from the Sombrero galaxy (Li+, 2010))” にチェックを入れ、“SUBMIT” ボタンを押す。

キスト・ボックスと同じ行の左端にある  をクリックするのでした。^{*4}

続いて、“Catalog servers” の中の  をクリックします。すると、図 14 (左) の画面が表示されるので、“Target” に “m104” と入力し、“Wavelength” のリストの中から “X-ray” を選択して “SUBMIT” ボタンをクリックします。すると今度は図 14 (右) のように条件に合致するカタログのリストが表示されるので、“J/ApJ/721/1368 (X-ray emission from the Sombrero galaxy (Li+, 2010))” にチェックを入れて “SUBMIT” ボタンをクリックします。するとカタログのダウンロードが始まり、しばらく待つとスタック上に読み込まれます。カタログの読み込みが完了したら、カタログの一覧が表示されているダイアログボックスの “Close” ボタンをクリックして、ダイアログボックスを閉じます。

再び “Server Selector” のダイアログボックスに戻ります。“Clear” ボタンをクリックして、先ほど選択した内容をクリアします。そして “Target” に “m104” と入力し、“Astronomy” のリストの中から “Globular Clusters” を選択して “SUBMIT” ボタンをクリックします (図 15 (左))。すると同じように条件に該当するカタログの一覧が表示されますので (図 15 (右))、上から 4 番目にある “J/MNRAS/401/1965 (Globular clusters in M104 (Harris+, 2010))” にチェックを入れて、“SUBMIT” ボタンをクリックします。

^{*4} “Server Selector” ダイアログボックスは、“Close” ボタンを押さない限りデスクトップ上のどこかに表示されているはずですが。

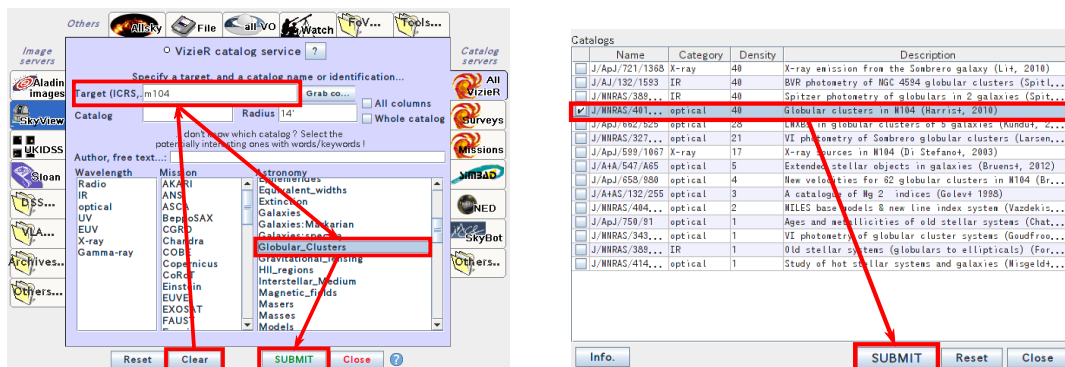



図 15 M 104 の周囲にある球状星団のカタログを選択しているところ。左：“Clear” ボタンを押して前に選択した情報を削除した後、“Target” に“m104” と入力し、“Astronomy” のリストの中から“Globular Clusters”を選択して“SUBMIT” ボタンを押す。右：カタログ・リストの上から 4 番目にある“J/MNRAS/401/1965 (Globular clusters in M104 (Harris+, 2010))” にチェックを入れ、“SUBMIT” ボタンを押す。

カタログの読み込みが完了したら、カタログ一覧のウィンドウの下部にある“Close” ボタンをクリックして、ウィンドウを閉じます。ここまでの操作が完了すると、Aladin の画面は図 16 のようになっているはずです。

最後に、カタログのマッチングを行います。スタック横のツール・ボックスの中の  をクリックします。すると図 17 のダイアログボックスが表示されますので、

- 一つ目のカタログとして“J/MNRAS/401/1965”を、
- もう一つのカタログとして“J/ApJ/721/1368/table1”を

それぞれ選択します。可視光と比べると X 線望遠鏡は空間分解能が悪いので、ソース同士の離角の上限値を 10” に変更します。“Best matches” にチェックが入っていることを確認して、ダイアログボックスの下部にある“Perform cross-match”というボタンを 1 回だけクリックします。^{*5}そして、“Close” ボタンをクリックして、クロス・マッチ・ツールを終了します。

すると図 18 のように、スタック上に“XMatch”という項目が登場します。この状態ではクロス・マッチにより作成されたカタログと、X 線源、球状星団のカタログが同時に表示されるため、画面が見にくくなります。そこで、§3.2 の逆の要領で、“XMatch”以外の

^{*5} “Perform cross-match” をクリックしても、ダイアログボックスには何の変化もないので要注意です。

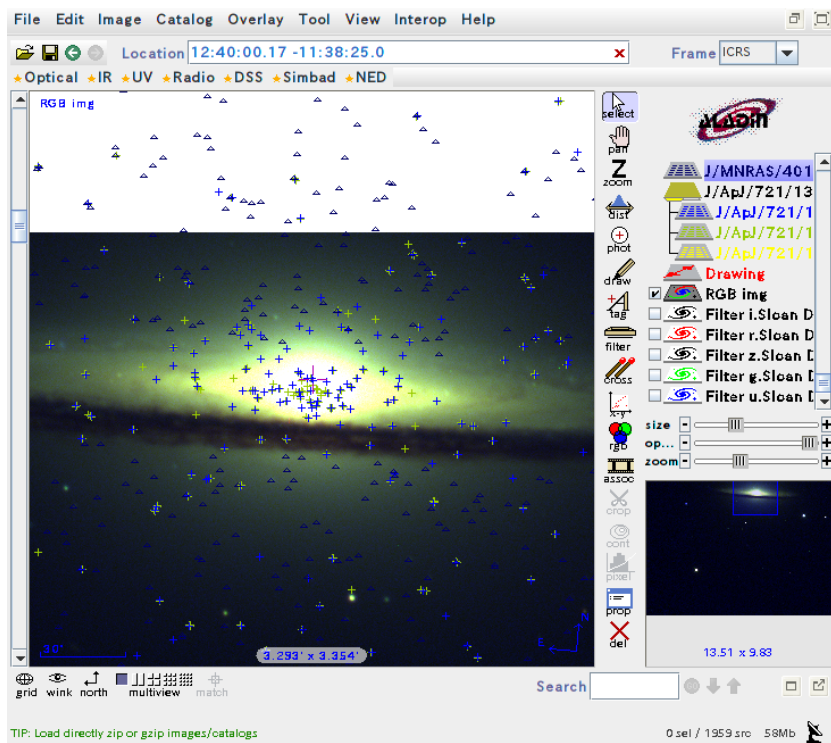


図 16 M 104 周囲の X 線源のカタログと球状星団のカタログの読み込みが完了したところ。

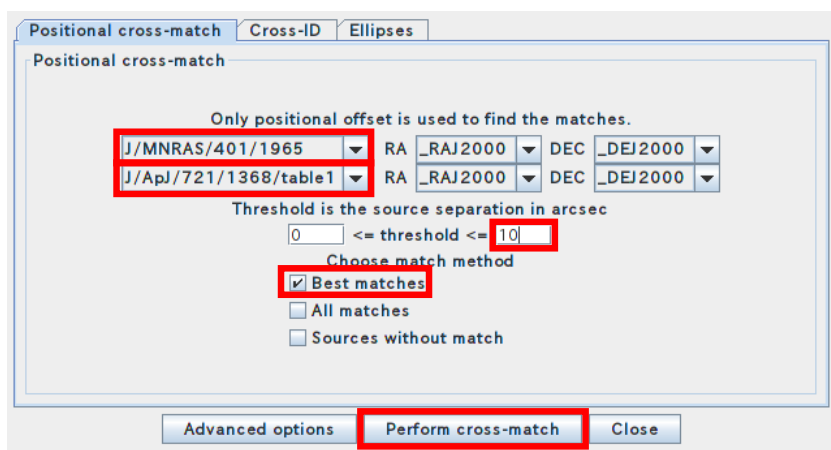


図 17 カタログのクロス・マッチ条件を指定しているところ。

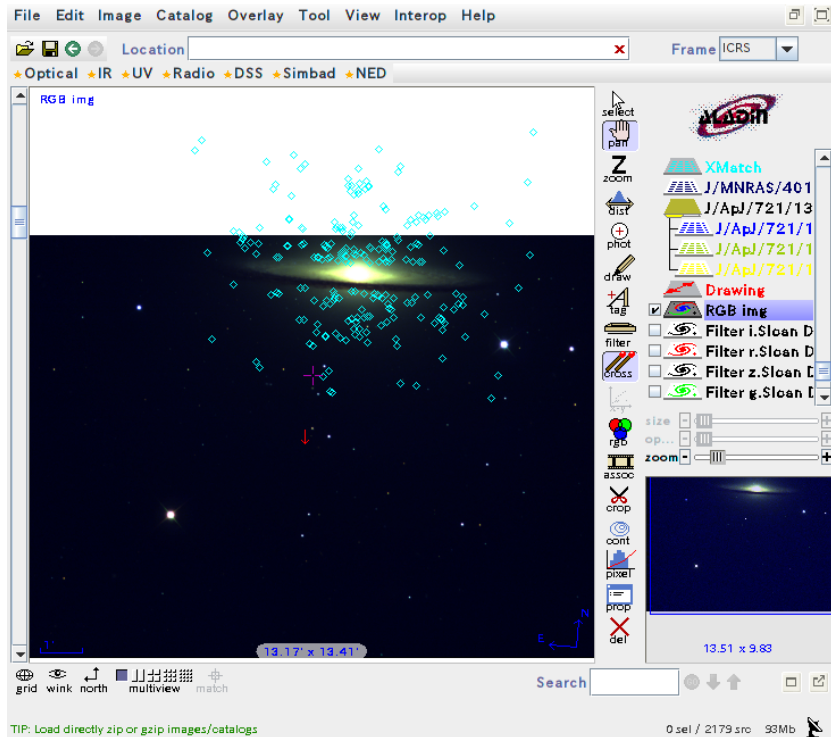


図 18 M 104 周囲にある球状星団で、なおかつ X 線で光っているものをプロットしたところ。

カタログの前に表示されているアイコンの下部をつまんで左にドラッグします。以上で、目的の図を得ることができました。ツールボックスの **select** を選択して、カタログ上の点をクリックすることにより、Aladin の画面下部にそのソースに関する詳細な情報を表示させることもできます。

4 応用

この章を終えるにあたり、簡単な演習問題を紹介したいと思います。ここまで行ってきた作業内容は必要ありませんので、Aladin を再起動するか、スタックを右クリックして表示されるポップアップ・メニューから “Delete all planes” を選択します。

準備ができたなら  をクリックして、“Server Selector” ダイアログボックスを表示させます。続いて、“Image servers” から  をクリックし、図 19 (左) のように “Target” に “g88-12” と入力し、“Default image format” には “FITS” を指定して “SUBMIT” ボタンをクリックします。すると、図 19 (右) のようなリストが表示されますので、“POSSI E-DSS(0.645um)” と “POSSII F-DSS(0.658um)” にチェックを入れて、

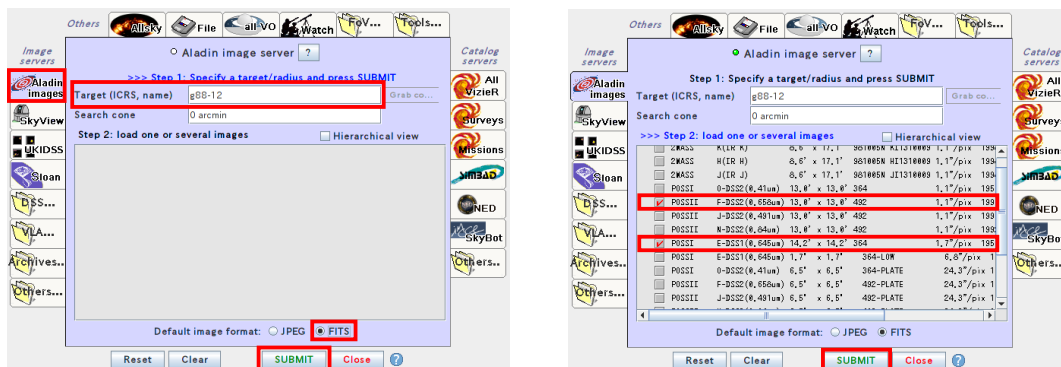


図 19 G88-12 の POSSI および POSSII のデータを取得するところ。

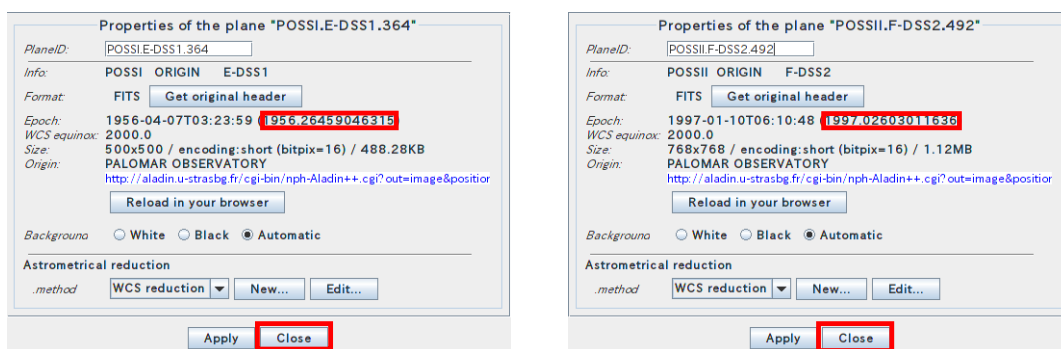




図 20 G88-12 を異なる時期に観測したその日時を表示させたところ。

再度 “SUBMIT” ボタンをクリックします。

Aladin 本体の画面に戻ります。スタック上の “POSSI.E-DSS1.364” という項目にチェックを入れて、ビューに表示させます。次に、スタック横のツール・ボックス中の  をクリックし、このデータに関する詳細情報を表示させます。今回必要なのは、“Epoch” の括弧内に書かれた “1956.26459046315” という数字です。これは観測日時を「年」の単位に変換したものです(図 20 (左))。小数点以下第 4 位までの値 (“1956.2645”) をメモします。メモできたら “Close” ボタンをクリックして、ダイアログボックスを閉じます。同様にして、スタック上の “POSSII.F-DSS2.492” の観測日時 (“1997.0260”) をメモします (図 20 (右))。

今度は、“POSSI.E-DSS1.364” と “POSSII.F-DSS2.492” をカラー合成します。スタック横のツール・ボックス中の  をクリックします。


- “1) Red” に “POSSI.E-DSS1.364” を、





図 21 “POSSI.E-DSS1.364” と “POSSII.F-DSS2.492” をカラー合成するためのパラメータ設定。

- “2) Green” に “-- none --” を、
- “3) Blue” に “POSSII.F-DSS2.492” を

それぞれ選択し、“Sampling reference image” の項目では “best resolution” を選択し、“CREATE” ボタンをクリックします (図 21)。

すると、ビューの中心付近にオレンジ色の天体と青色の天体が、白い天体に混じって表示されていると思います。  ボタンを使って、中心付近を拡大表示してみましょう (図 22)。勘の良い方なら、これが何を意味するのかすぐにわかったと思います。オレンジ色の天体は G88-12 の 1956 年の位置を、青色の天体は同天体の 1997 年の位置を表しているのです。

この画像から、G88-12 の固有運動を計算してみましょう。スタック横のツール・バーの  をクリックします。オレンジ色の天体の中心付近をマウスで左クリックしたまま青色の天体の中心付近までマウスカーソルを移動させ、マウスのボタンから手を離します。目分量で位置を決めているので人によって値は若干異なると思いますが、2 点の離角はおよそ 18” (図 23 では 18”.02) ということがわかります。これを観測日時の差 (= 1997.0260 - 1956.2645 = 40.7615 年) で割ると、G88-12 の固有運動の速さは 0”.44/yr と求まります。

我々が得た結果が正しいのかどうか、実際に星の固有運動のカタログと比較して確認してみましょう。“Server Selector” のダイアログボックスを表示させ、“Catalog servers” の中から  をクリックします。“Target” に “g88-12” と入力し、

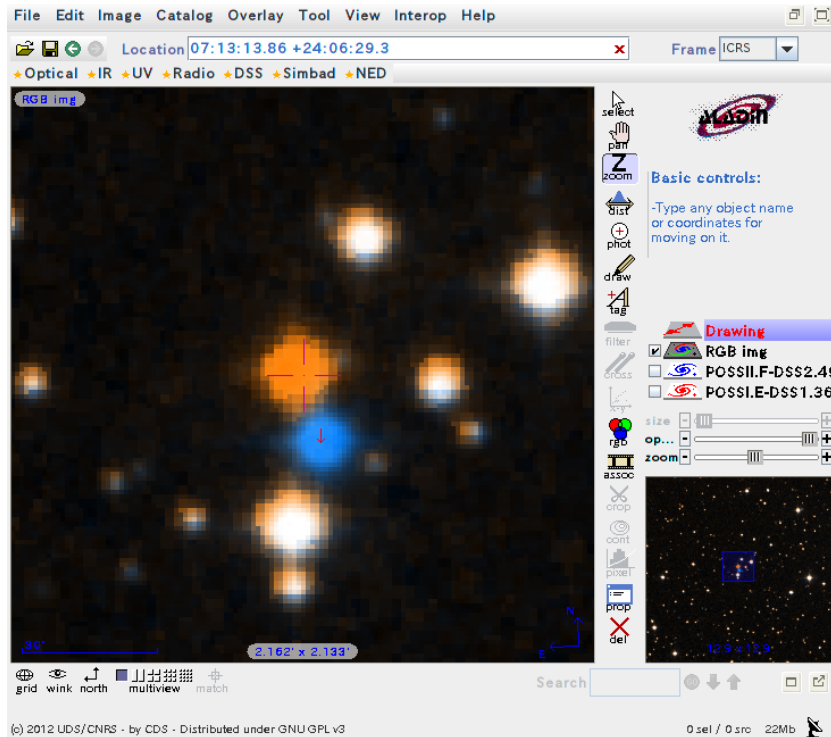


図 22 G88-12 の POSSI および POSSII のデータをカラー合成した結果。

“Astronomy”の中から“Proper_Motions”を選択して“SUBMIT”ボタンをクリックします(図 24 (左))。表示されたカタログ一覧を下にスクロールさせて、“I/298 (LSPM-North Catalog (Lepine+ 2005))”にチェックを入れ、“SUBMIT”ボタンをクリックします(図 24 (右))。そして、“Close”ボタンをクリックして、カタログの一覧を閉じます。すると、青い天体の中心付近に紺色の丸印が表示されますので、select が選択された状態になっていることを確認して、丸印をマウスでクリックします。すると、固有運動が $0''.375/\text{yr}$ ということがわかります(図 25)。従って、有効数字 1 桁の範囲 ($0''.4$) で一致していることが確認できました。

5 終わりに

現代天文学において、撮像データだけで何か論文を書くことはほとんど無いと思います。そういう意味では、「Aladin を駆使して何か新しい研究をやってみようとする」ということ自体非現実的です。しかし、これから天文学を始める人にとって一番取っつきやすい、あるいはロマンをかき立てられるものは、画像データであることは間違いありません。

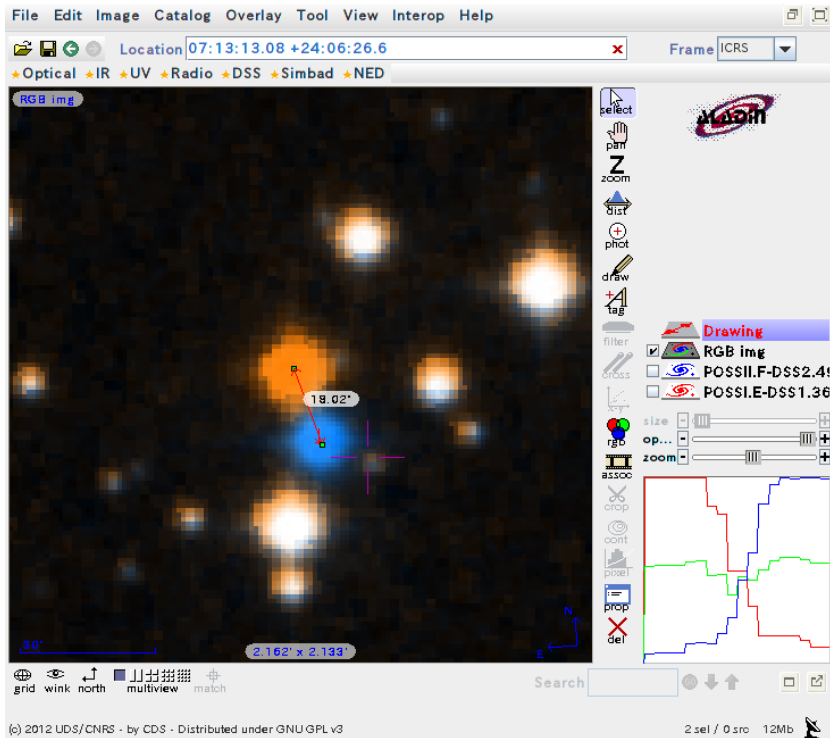


図 23 G88-12 の移動距離を測定したところ。

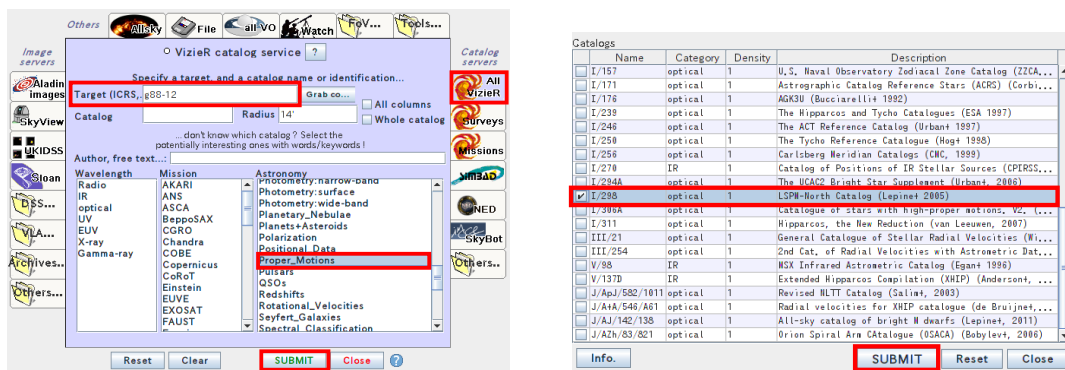


図 24 G88-12 の固有運動のカタログを選択しているところ。

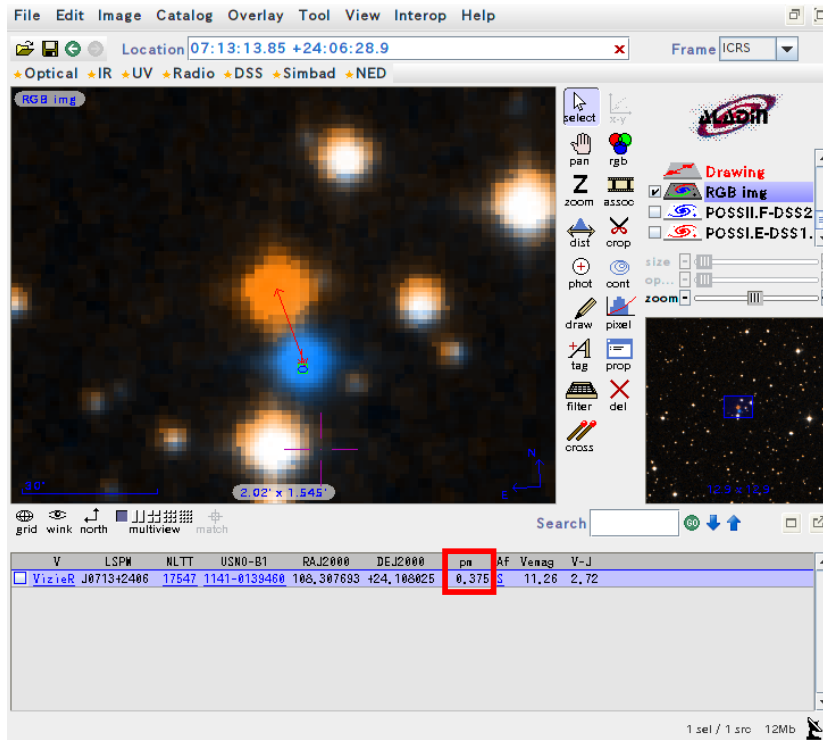


図 25 G88-12 の固有運動の速さをカタログで調べたところ。0".375/yr と表示されている。

Aladin には今回紹介できなかった機能がまだまだあります。このテキストが初学者の皆様の手助けになることを祈りつつ、ここで筆を置かせて頂きます。