

目次

第1章 JVO ポータルの使いかた	3
1.1 はじめに	3
1.2 主な利用方法の紹介	4
1.2.1 JVO ポータルにログインする	4
1.2.2 キーワードでデータサービスを探す	6
1.2.3 カテゴリーでデータサービスを探す	7
1.2.4 データサービスを一つだけ選択し、検索を実行する	8
1.2.5 検索領域を指定して複数のデータサービスに対し一括検索を行う	10
1.2.6 デジタルユニバースに対し検索を行い、天体の SED プロットを作成する	11
1.2.7 観測名からすばる望遠鏡のデータ検索を行う	13
1.2.8 JVOSky ですばる望遠鏡のデータ検索を行う	15
1.2.9 過去の検索結果をみる	16
1.2.10 検索結果のテーブルを CSV 形式でダウンロードする	17
1.2.11 すばる望遠鏡データのリダクションを行う	18
1.3 画面毎の機能説明	19
1.3.1 トップページ	19
1.3.2 ユーザー登録ページ	22
1.3.3 デジタルユニバース検索ページ (Quick Search ページ)	24
1.3.4 検索ステータスページ	26
1.3.5 複数サービス一括検索 (Parallel Search) ページ	27
1.3.6 単一サービス検索 (Single Service Search) ページ	29
1.3.7 JVOQL 検索 (JVOQL Search) ページ	32
1.3.8 JVOSky ページ	36
1.3.9 データサービス検索 (Keyword Search) ページ	38
1.3.10 データサービス検索 (Manual Category) ページ	40
1.3.11 データサービス検索 (Auto Category) ページ	41
1.3.12 データサービス検索 (Advanced Search) ページ	42
1.3.13 すばるデータ検索 (Suprime-Cam) ページ	43
1.3.14 すばるデータ検索 (HDS) ページ	46
1.3.15 サーベイデータ (Subaru Deep Survey) ページ	47
1.3.16 サーベイデータ (IRSF LMC/SMC) ページ	49
1.3.17 JVOspace Viewer ページ	50
1.3.18 Astronomical Tool ページ	54
1.3.19 VOTable Viewer	55
1.3.20 JVO Image Viewer	59
1.3.21 JVO Spectrum Viewer	61

1.3.22	JVOPlot	62
1.3.23	VO-India VOPlot	64
1.3.24	SEDPlot	66

第1章 JVO ポータルの使いかた

1.1 はじめに

このマニュアルを読みはじめる大部分の人達はバーチャル天文台 (Virtual Observatory, VO) を利用するの初めてであると思いますので、バーチャル天文台について簡単に説明しておきます。

バーチャル天文台プロジェクトは、世界中の望遠鏡がこれまで撮り貯めてきた膨大なデータを共通の枠組のなかで利用できるようにし、研究や教育などに役立てようとして始められたプロジェクトです。2002年に国際バーチャル天文台連合 (International Virtual Observatory Alliance, IVOA¹) が結成され、毎年2回参加国間で持ち回りで会議を開催し、データ検索方式等の規約作りが進められています。IVOAには、現在17の国と地域²が参加しています。

各参加国のVOプロジェクトチームは、それぞれの国あるいは組織が所有するデータをVOを利用して配信するためのデータサービスの開発を行ったり、VOに対応したデスクトップアプリケーションを作成したり、またはVOデータサービスへのポータルサイトの開発を行ったりしています。日本のVOプロジェクトチーム (Japanese Virtual Observatory, JVO) はVOポータルの開発を中心に進めているほか、国内のデータ配信をVOで行いたいという研究プロジェクトに対する支援や、VOを使った研究方法の講習会等を開催し、VOを研究に役立てるための活動を行っています。

JVOで開発を行っているポータルサイトは <http://jvo.nao.ac.jp/portal> において公開しています。このJVOポータルは以下のようなサービスを提供しています。

- 世界中の天文データサービスを検索する機能
- VOサービスに対する検索実行機能とその可視化機能
- すばる望遠鏡処理済みデータの配信とオンデマンドでの生データデータリダクション機能
- 様々な天文関連ツールのオンライン利用機能
- 国内サーベイプロジェクトによるサーベイデータの配信とクイックルック機能

本章ではこうしたJVO Portal機能の使いかたについて紹介します。

¹<http://www.ivoa.net/>

²2010年1月現在。最新の参加国は <http://www.ivoa.net/pub/members/>

1.2 主な利用方法の紹介

まずは、ユースケース毎に必要な最小限の利用手順の例を紹介します。各ページの詳細な利用方法については、次節 (1.3 画面毎の機能説明) をご覧ください。

1.2.1 JVO ポータルにログインする

JVO ポータルを利用するには、ポータルサービスにログインする必要があります。アカウントを取得済みの場合は、登録時に指定したユーザー名とパスワードでログインして下さい。初めて利用する場合、または、アカウントを取得していない場合はゲストアカウントでログインすることができます。ポータルサービスのアクセス URL, <http://jvo.nao.ac.jp/portal/>, に Web ブラウザを使ってアクセスしてください。アクセス URL はブラウザにブックマークしておきましょう。Google や Yahoo 等の検索エンジンで JVO で検索をすることも、上記のページにたどり着けます。検索結果の一番最初のリンクが JVO のプロジェクトページへのリンクとなっているはずですので、そのページから左帯の JVO ポータル と書かれているリンクをクリックすることでポータルにアクセスできます。アクセスすると、図 1.1 のログイン画面が表示されます。ゲストアカウントでログインする場合はボタン **Guest User** をクリックして下さい。取得済みの個人アカウントでログインする場合は、Login ID の欄にユーザー ID、Password の欄にパスワードを入力して、ボタン **Registered User** をクリックして下さい。いずれの場合もトップページ (図 1.2) が表示されます。ここには、機能別ページへのリンクが張られています。

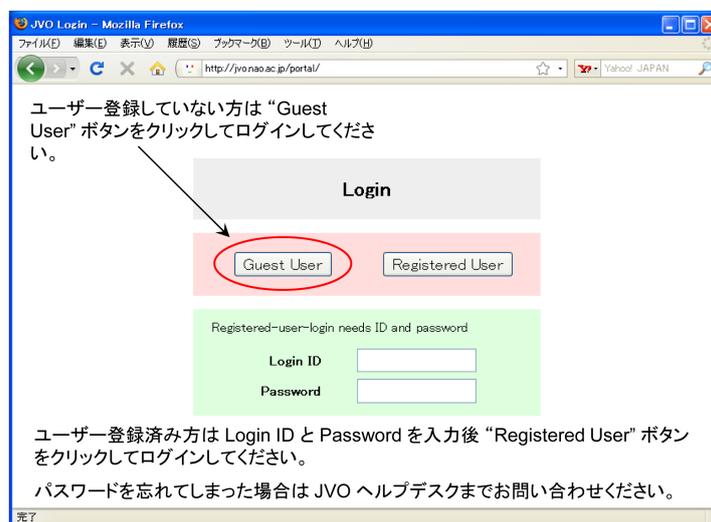


図 1.1: ログイン



図 1.2: トップページ

1.2.2 キーワードでデータサービスを探す

データサービスをキーワード検索する方法について説明します(図 1.3)。全てのデータサービスには、そのサービスに関する様々な情報が記述されているメタデータ文書がサービス提供者により用意されています。JVO ではその内容をデータベース化することにより、指定したキーワードを含むメタデータ文書を検索することができます。この機能を使うことにより、多数のデータサービスの中から、自分が利用したいデータサービスを見つけることができます。

例として、SDSS DR6 を使って見つめられた銀河団カタログを提供しているサービスの検索例を紹介します。トップ画面で Keyword Search と書かれたリンクをクリックします(1)。検索キーワードの入力ボックスに sdss DR6 cluster と入力し(2)、Search ボタンをクリックします(3)。検索結果が表示されます。この例では、'Sloan Digital Sky Survey DR6 Galaxy Clusters Catalog' というタイトルデータサービス一件が見つかりました。'DR6' という単語を含めないで検索すると、もっと多数のデータサービスが見つかります。チェックボックス Detail をチェックすると(4)、サービスの説明文等の詳細情報が表示されます。More Info リンクをクリックすると(5)、さらに詳細な情報が表示されます。Search Page ボタンをクリックすると(6)、このサービスへの検索用ページへ遷移します。

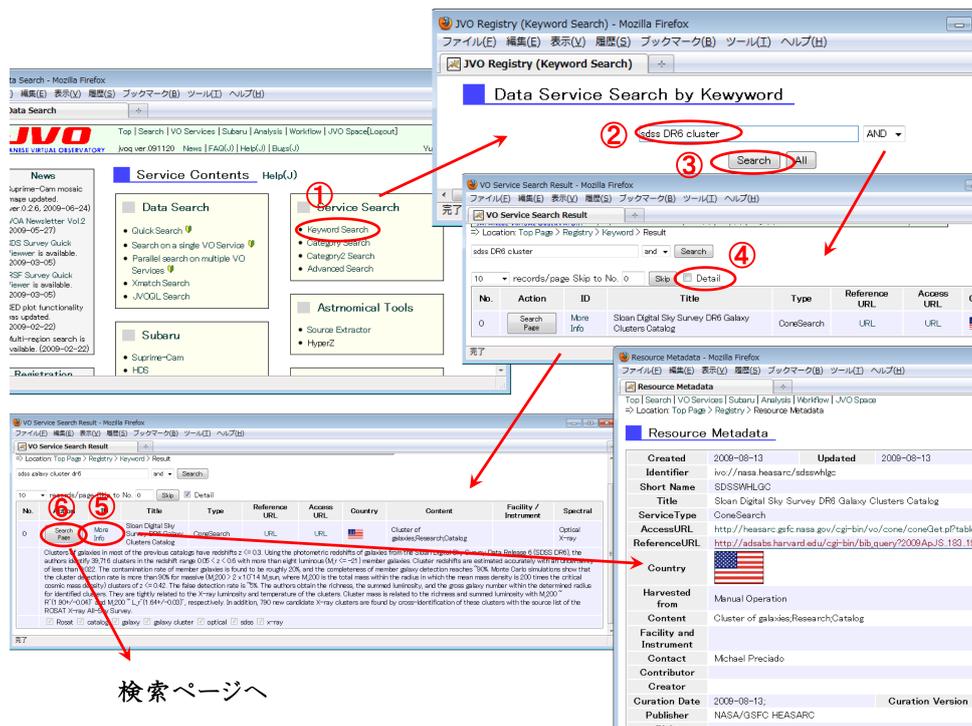


図 1.3: データサービス検索 : キーワード検索

1.2.3 カテゴリーでデータサービスを探す

データサービスをカテゴリーで検索する方法について説明します(図 1.4)。キーワード等の入力することなく、探したいサービスと関連するカテゴリーのリンクをクリックしただけで、目的のサービスを見つけられます。トップ画面で Category Search (Auto) と書かれたリンクをクリックすると(1)、自動カテゴリーによる検索画面に遷移します。このページでは、カテゴリー毎にあらかじめ指定された検索条件でサービスの検索を行います。無関係なデータサービスが混入していたり、含まれるべきサービスが含まれていなかったりしますのでご注意ください。Category Search (Manual) と書かれたリンクをクリックすると(2)、手動カテゴリーによる検索画面に遷移します。ここでのサービスの分類は、JVO の管理者がデータサービスの説明文を斜め読みして、適切なカテゴリーを選択するようにしています。管理者の主観や誤解による誤分類や、未分類のデータサービスもあるとをご了承下さい。手動カテゴリーの検索画面で White Dwarf と書かれたリンクをクリックすると、関連するサービスのリストが表示されます。

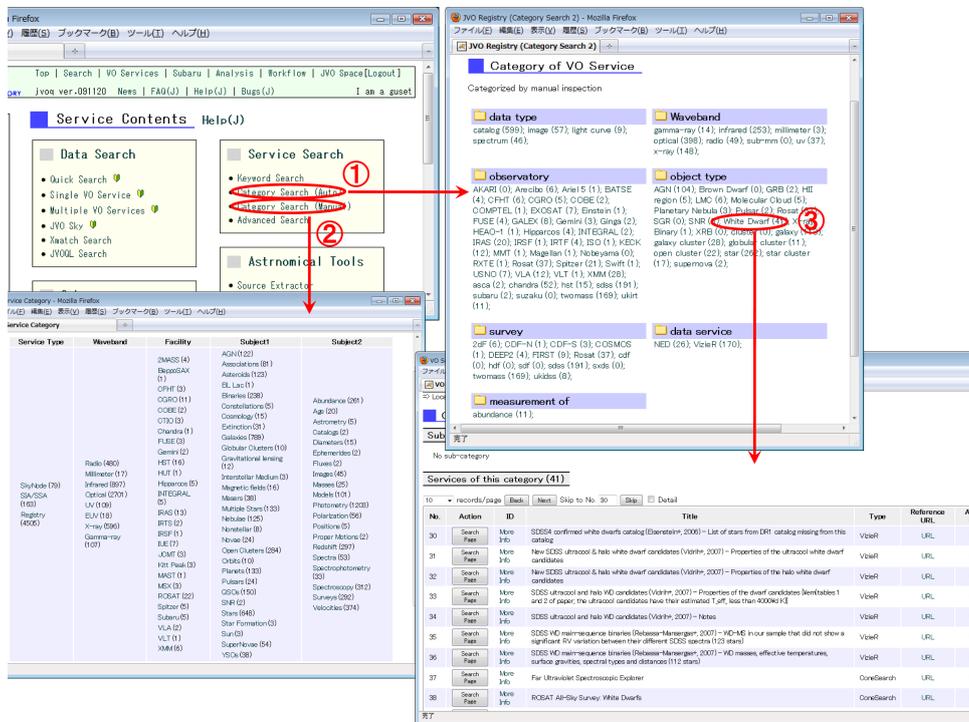


図 1.4: データサービス検索：カテゴリー検索

1.2.4 データサービスを一つだけ選択し、検索を実行する

データサービスを一つだけ選択し、そのサービスに対して検索を実行する方法について説明します。利用したいサービスが一つだけに決まっている場合は、ここで説明する方法で簡単に検索することができます。例として、SDSS DR6 のカタログより検出された銀河団のカタログサービスを利用する場合について説明します(図 1.5, 1.6)。

トップページ(図 1.2)の Search on a single VO Service と表示されているリンクをクリックします(1)。次に表示されるページ上の Keyword Search の入力フィールドに sdss DR6 cluster と入力し(2)、その横の Search ボタンをクリックします(3)。入力したキーワードに対応するデータサービスのリストが表示されます。図の例では一件のみ表示されています。タイトルが ‘Sloan Digital Sky Survey DR6 Galaxy Clusters Catalog’ とあるデータサービスを Select ボタンをクリックして選択します(4)。次に検索対象のテーブルを選択します。図の例では、テーブルは一つのみです。チェックボックスをチェックして(5)、Select ボタンをクリックします(6)。検索する天球座標領域を指定します。図の例では、赤経 10 度、赤緯 0 度と指定しています(7)。領域サイズ(半径)はデフォルト値の 10 度としています。Execute Query ボタンをクリックして検索を実行します(8)。約 3 秒で検索が終了します。Result ボタンをクリックすると、検索結果が表示されます(図 1.6)。

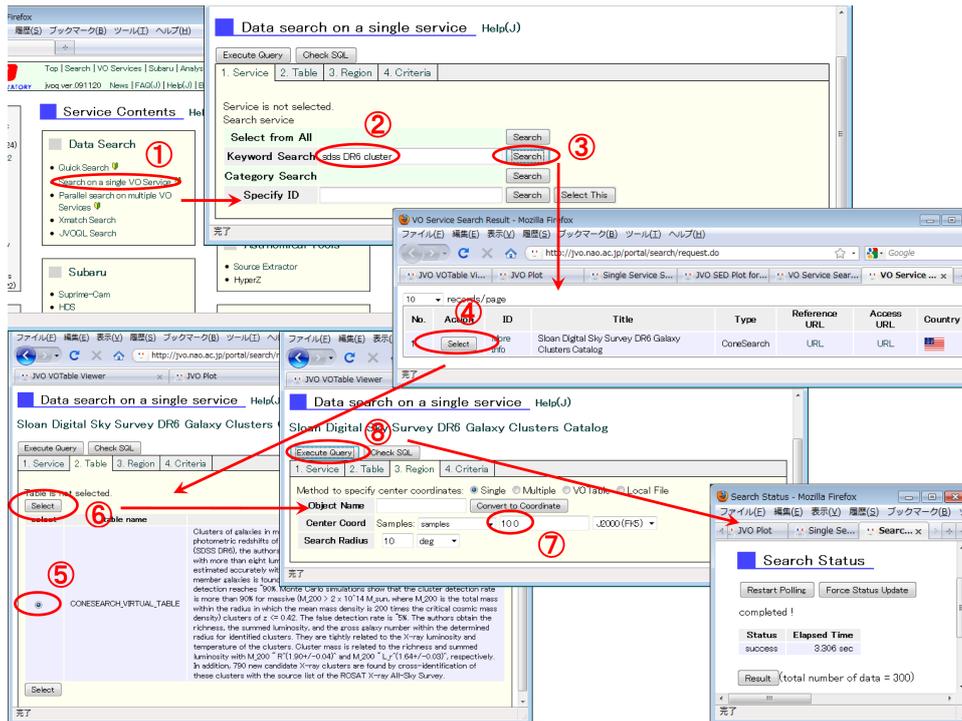


図 1.5: データ検索 : データサービス指定 (1/2)

JVO VOTable Viewer - Mozilla Firefox

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 履歴(S) ブックマーク(B) ツール(T) ヘルプ(H)

JVO VOTable Viewer x JVO Plot x Single Service Search x JVO VOTable Viewer

Save/Download Filter Metadata Graphic Add Column Appearance

Total 300 records page: 1

Alias Name	record	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
check download	record	UNIQUE_ID	NAME	XRAY_NAME	RA	DEC	REDSHIFT	RMAG_BCG	NUM_GALAXIES	SEARCH_OFFSET
	sort	sort	sort	sort	sort	sort	sort	sort	sort	sort
<input type="checkbox"/>	0	326	WHL J003924.4-001251		9.8517	-0.2142	0.2111	17.58	17	15.631
<input type="checkbox"/>	1	328	WHL J003932.6+001706		9.8858	0.285	0.4676	19.34	14	18.421
<input type="checkbox"/>	2	323	WHL J003912.3-001746		9.8012	-0.2961	0.2136	17.07	18	21.398
<input type="checkbox"/>	3	338	WHL J004126.8+000558		10.3617	0.0994	0.4563	19.24	21	22.505
<input type="checkbox"/>	4	339	WHL J004129.9-001912		10.3746	-0.32	0.4348	19.22	18	29.559
<input type="checkbox"/>	5	329	WHL J003936.0-002938		9.9	-0.4939	0.3381	18.55	16	30.235
<input type="checkbox"/>	6	321	WHL J003657.2-002657		9.7383	-0.4492	0.3367	17.68	13	31.19
<input type="checkbox"/>	7	317	WHL J003754.9-000647		9.4787	-0.1131	0.4894	19.58	22	32.002
<input type="checkbox"/>	8	345	WHL J004208.6-001049		10.5358	-0.1803	0.491	19.5	14	33.921
<input type="checkbox"/>	9	314	WHL J003740.4+000142		9.4183	0.0283	0.246	17.6	29	34.941
check download	record	UNIQUE_ID	NAME	XRAY_NAME	RA	DEC	REDSHIFT	RMAG_BCG	NUM_GALAXIES	SEARCH_OFFSET
<input type="checkbox"/>	10	311	WHL J003728.0+000542		9.3667	0.095	0.2376	17.21	23	38.425
<input type="checkbox"/>	11	343	WHL J004203.3-002643		10.5137	-0.4453	0.3951	19.33	19	40.791
<input type="checkbox"/>	12	327	WHL J003928.8-004025		9.87	-0.6736	0.3451	18.68	13	41.162
<input type="checkbox"/>	13	324	WHL J003916.6+004215		9.8192	0.7042	0.2942	17.36	21	43.621
<input type="checkbox"/>	14	346	WHL J004214.0+002904		10.5583	0.4844	0.4495	19.52	17	44.352

完了

図 1.6: データ検索 : データサービス指定 (2/2)

1.2.5 検索領域を指定して複数のデータサービスに対し一括検索を行う

ここでは、検索領域を指定して複数のデータサービスに対し一括検索を行う方法について説明します (図 1.7)。検索したい天体や座標域が決まっています、画像やスペクトルデータ、測光データ等を多波長に渡って検索する場合に便利です。

まず、トップページで **Parallel search on multiple VO** というリンクをクリックし (1)、複数データサービス一括検索用のページを表示します。例として、天体名 **M82** を入力し (2)、**Search** ボタンをクリックします (3)。約 10 分で検索が終了します。例として、''2MASS Full Survey Image Service'' の結果を表示させてみます (4)。このデータサービスからの検索結果は画像データへのリンクを含みます。最初のレコードのチェックボックスをチェックして (5)、**Graphic** タブをクリック (6)、**Image** ボタンをクリック (7) します。M82 の 2MASS イメージが表示されます。

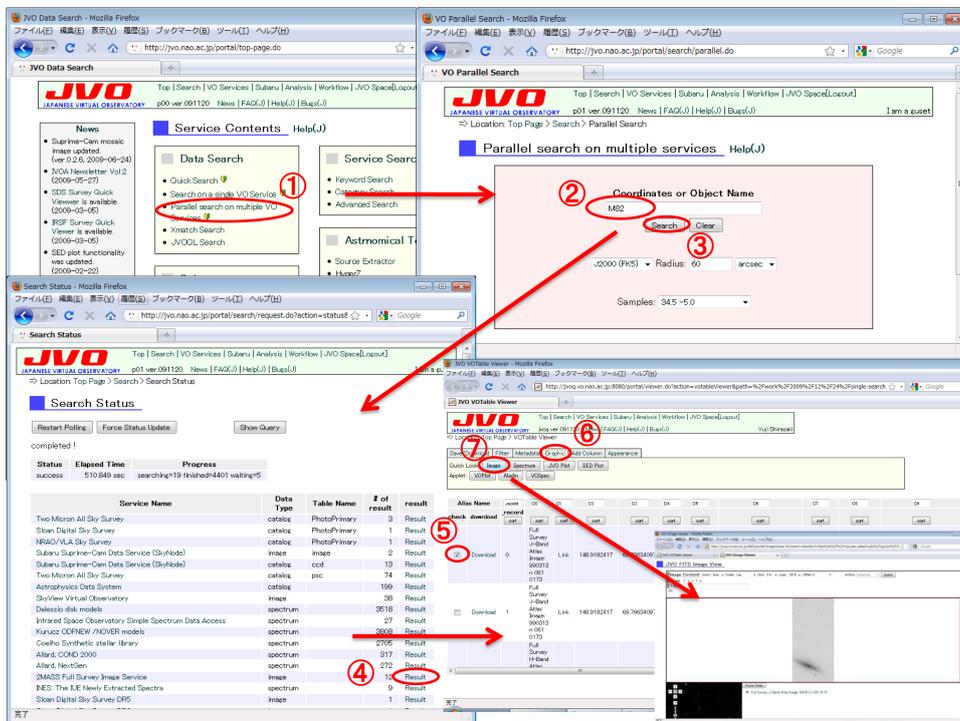


図 1.7: データ検索 : 複数サービス一括検索

1.2.6 デジタルユニバースに対し検索を行い、天体の SED プロットを作成する

JVO では、主要な測光データカタログについては独自のデータベースに登録し、高速に検索できるようにしています。現在このデータベースに登録されているカタログは、SDSS, USNO B1.0, GSC, 2MASS, ROSAT, UKIDSS DR2, Subaru Deep Survey (SDF, SXDS) 等です。このデータベースをデジタルユニバースと呼びます。合計 200 億件のデータが登録されています。ごく限られた領域での天体の位置分布や、様々な波長での測光データを取得したい場合に便利です。ここでは、このデジタルユニバースに対する検索方法について説明します (図 1.8, 1.9, 1.10)。

トップ画面で Quick Search リンクをクリックします (1)。リンク先の デジタルユニバース 検索画面 (Quick Search ページ) で、例えば、Crab と入力し (2)、Submit ボタンをクリックします (3)。検索が終了したら、Result ボタンをクリックして結果を表示します (4)。テーブルの各カラムの内容を知りたい場合は、Metadata タブをクリックすると (5)、カラムの説明が表示されます。検索結果からプロットを作成したい場合は、Graphic タブをクリックし、JVOPlot ボタンをクリックします。

つぎに SDSS と 2MASS の測光データをつかって天体の SED プロットを作成する例を紹介します (図 1.10)。Quick Search ページで Samples から 154.453033 -3.06408 (SDSS+2MASS) を選択し (1)、Submit ボタンをクリックします (2)。Result ボタンをクリックし (3) 結果を表示します。Graphic タブをクリックし (4)、SED Plot ボタンをクリックすると (5)、SED プロットが表示されます。

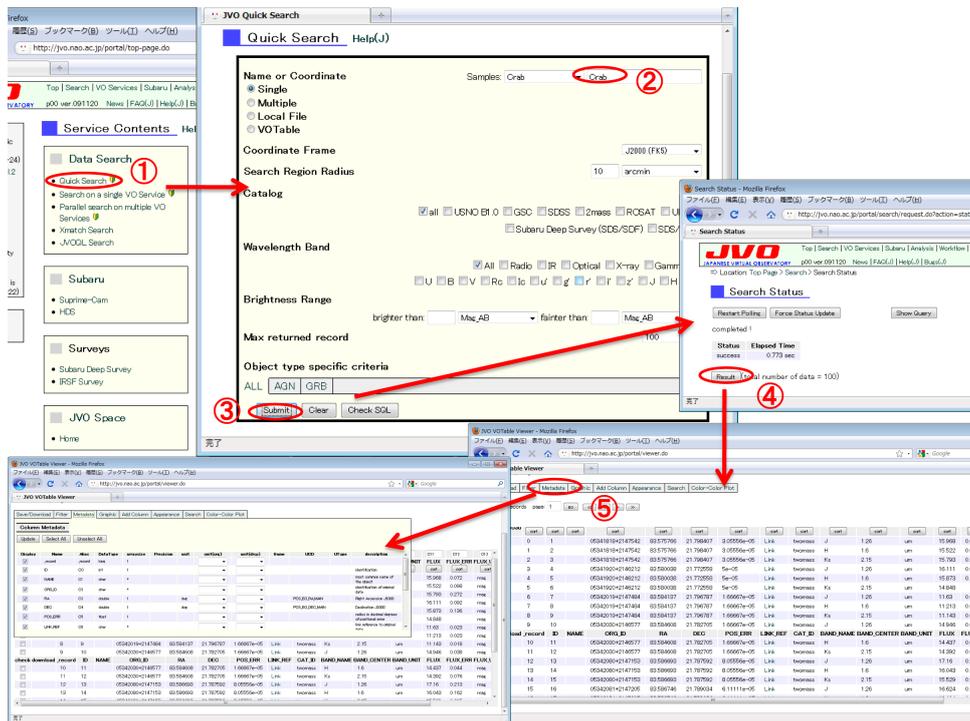


図 1.8: デジタルユニバースに対する検索

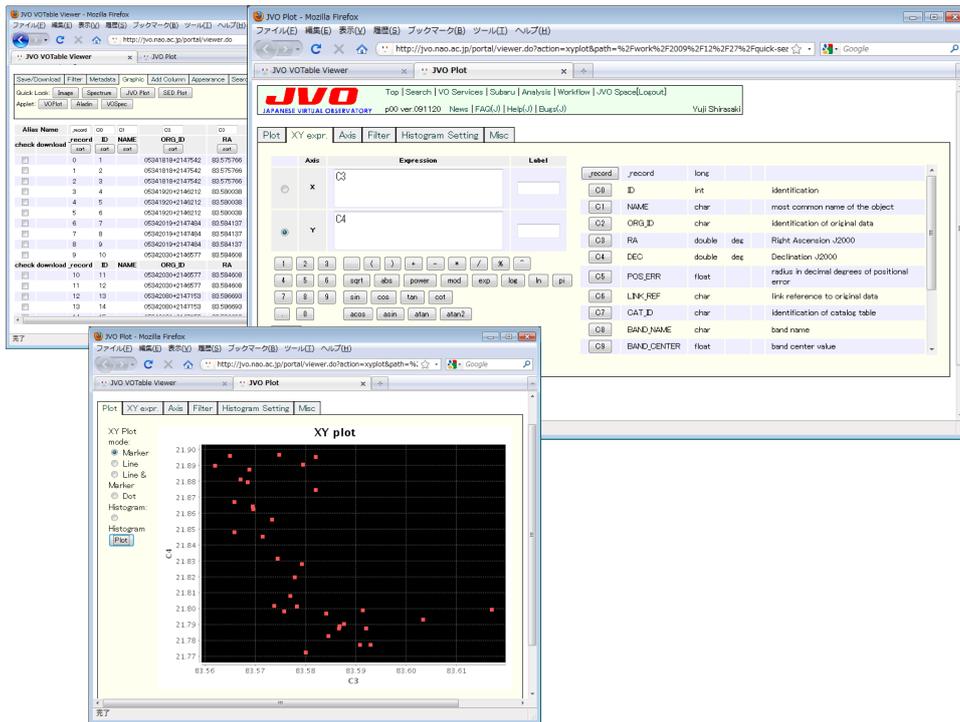


図 1.9: デジタルユニバースに対する検索結果をプロット

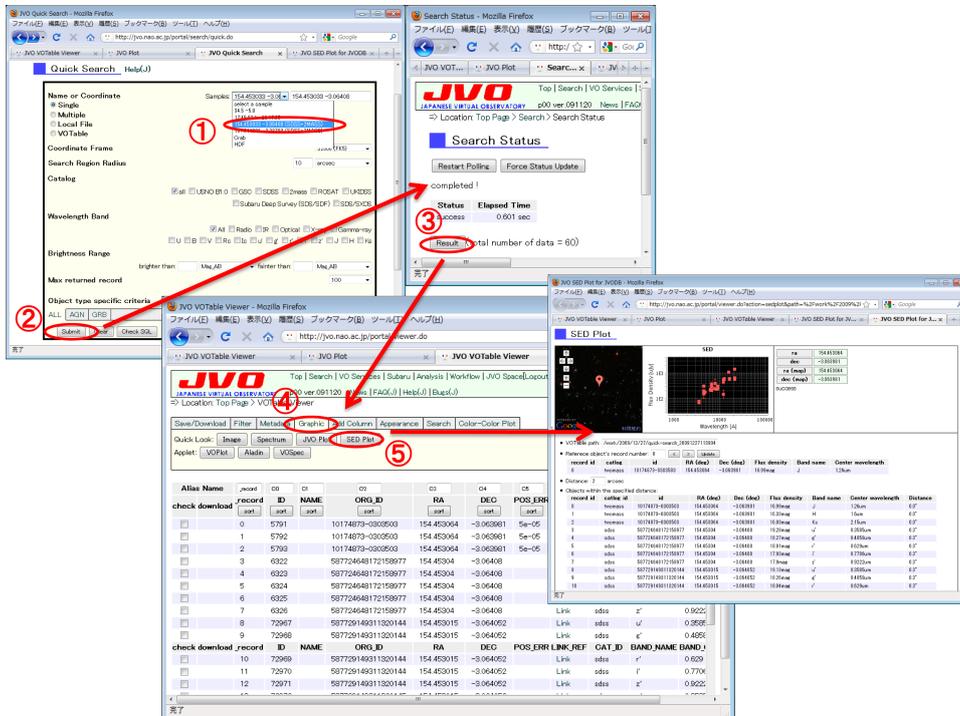


図 1.10: デジタルユニバースに対する検索結果から SED プロットを作成

1.2.7 観測名からすばる望遠鏡のデータ検索を行う

すばる望遠鏡データについては、VO サービス用の汎用検索インターフェイスを使った検索の他、専用の検索インターフェイスが用意されています。ここでは、JVO システム上でリダクションされた Suprime-Cam データを、観測名から検索する方法について説明します (図 1.11)。

トップ画面で Suprime-Cam と書かれたリンクをクリックします (1)。Suprime-Cam データが観測名 (OBJECT 名) 毎に分類されています。OBJECT 名は観測時に観測者によってつけられた名前です。FITS 生データの OBJECT キーワードの値です。例えば、CL1604 というオブジェクト名のフィルター W-J-V によるデータを取得したい場合は、まず C と書かれたリンクをクリックします (2)。「C」で始まるオブジェクト名をもつデータのうち最初の 20 件が表示されます。CL1604 の行、W-J-V の列の 36 と書かれた数値のリンクをクリックします。モザイク処理されたデータへのリンクが表示されます (図 1.11 の左下)。一番下の行、090606_231525_g02_15 と書かれたリンク (4) が最新の処理済みデータへのリンクです。クリックしてください。処理済みデータのサマリーページが表示されます (図 1.11 の中央下)。データのダウンロードを行うには、まず QL Image と書かれたリンクをクリックします (5)。図 1.12 の上に示したページが表示されます。CL1604 のデータは観測領域が広いので、複数の領域に分けてモザイク処理がこなわれています。必要な領域のデータ ID のリンク、図の例では SUPM492A98D8F9D4B00 をクリックすると (6)、同じページの対応するデータのダウンロードセクションにスクロールします (図 1.12 の下)。Download ボタンをクリックすると (7)、対応するデータのダウンロードが開始されます。ブラウザの設定によって、Download ボタンを押したあとの挙動は違いますが、図の例の場合はメッセージウインドウが表示されています。ファイルを保存するをチェックし、OK ボタンをクリックして (8) ダウンロードが開始されます。

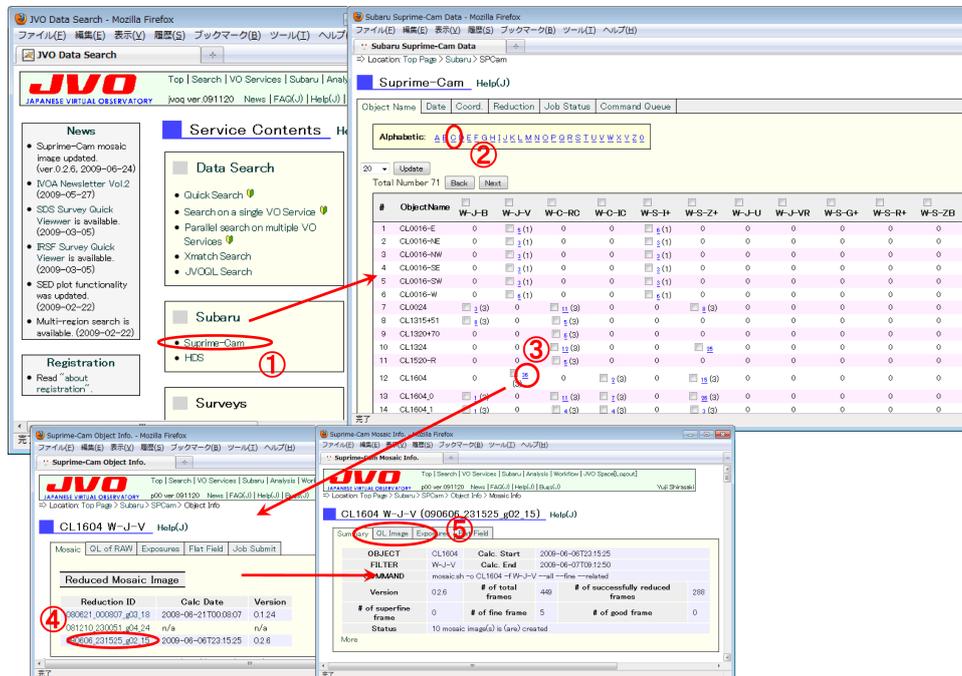


図 1.11: 観測名ですばる望遠鏡データを検索 : Suprime-Cam (1/2)

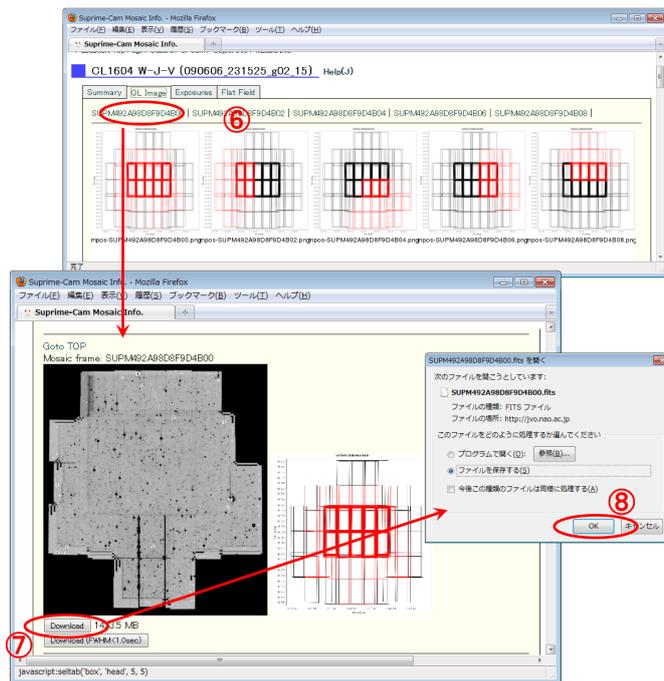


図 1.12: 観測名ですばる望遠鏡データを検索 : Suprime-Cam (2/2)

1.2.8 JVOSky ですばる望遠鏡のデータ検索を行う

Google Sky 上に様々な観測装置による観測領域を表示するシステム JVOSky を利用して、すばる望遠鏡のデータ検索を行う方法について説明します (図 1.13)。観測データを簡単な GUI で探すことができます。

トップ画面で JVO Sky と書かれたリンクをクリックします (1)。Google Sky 上のデータがある領域にマーカーが表示されます (図の右上)。Google Sky 上でダブルクリックすると、そこを中心とする領域が拡大表示されます (図の下)。Google Sky 左脇にあるプラスボタン、マイナスボタンを利用して拡大・縮小表示が可能です。マーカーをクリックすると、そのデータの説明ウィンドウが表示されます。Link をクリックするとデータのダウンロードページへ遷移します。2010年1月現在、登録済みのデータはすばる望遠鏡の Suprime-Cam データのみです。

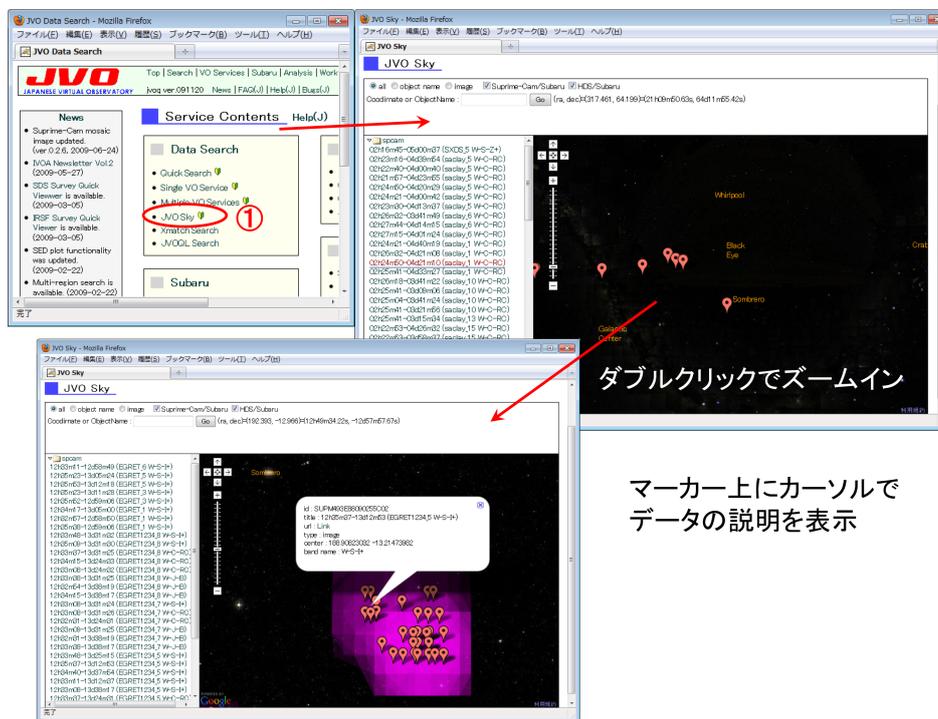


図 1.13: JVOSky : すばる望遠鏡データの検索

1.2.9 過去の検索結果をみる

過去に検索した結果を再び表示する方法について説明します（図 1.14）。登録済みアカウントを利用して検索を行った場合は、ログアウト後または、セッション断絶後も、再度ログインした際に JVOspace（JVO portal 上のユーザ用データ保存領域）上に保存されている検索結果を再び参照することができます。

トップ画面で JVO Space と書かれたリンクをクリックします（1）。JVOspace Viewer の画面に遷移したら、work と書かれたリンクをクリックします（2）。検索結果は Work パーティションに、検索実行日毎のディレクトリに保存されていますので、検索日が 2010 年 1 月 6 日の場合、まず、2010 と書かれたリンクをクリックします（3）。それから、01、06 とディレクトリを移動します。図の例の場合、2010 年 1 月 8 日 14:30 に実行した quick search 結果のディレクトリへのリンクがあります。そのリンクをクリックします（4）。result_votable0.xml と書かれたリンクをクリックすると（5）、検索結果の表示画面（VOTable Viewer）へ遷移します。

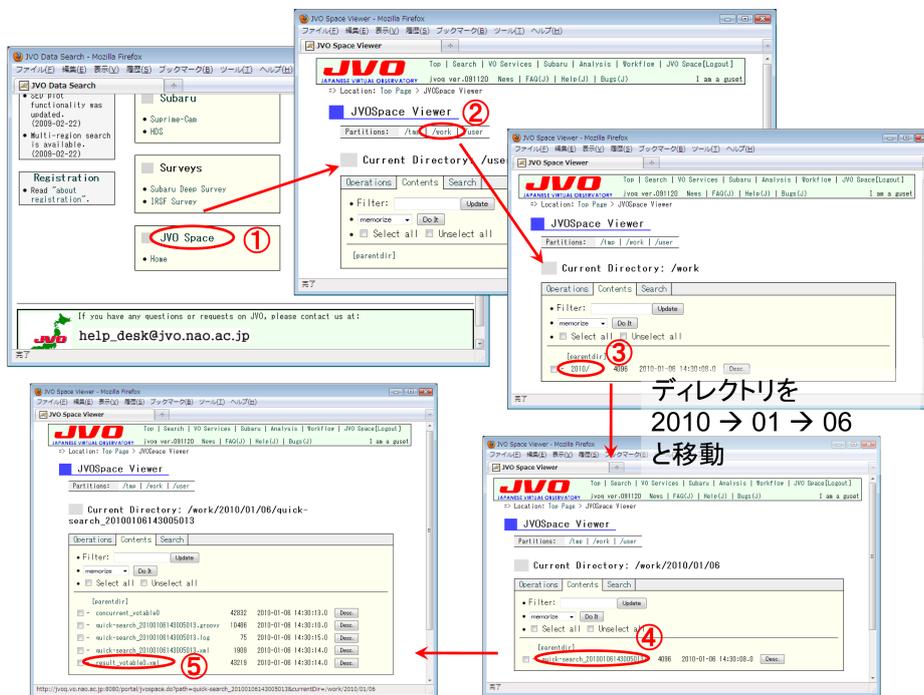


図 1.14: 過去の検索結果の再表示

1.2.10 検索結果のテーブルを CSV 形式でダウンロードする

VO におけるデータのやりとりは VOTable と呼ばれる XML 形式のフォーマットで行われます。従って、検索結果は VOTable フォーマットで portal 配下のファイルシステム (JVOSpace) に保存されています。VOTable Viewer は VOTable フォーマットを CSV 等の形式に変換してダウンロードしたり、JVOSpace 上にコピーしたりすることができます。

検索結果を CSV 形式でダウンロードする方法について説明します (図 1.15)。まず検索を実行し、検索結果を表示します。または、JVOSpace Viewer を使って、VOTable を VOTable Viewer で表示させます。VOTable Viewer 上で Save/Download タブをクリックします (1)。フォーマット選択リストから csv を選択し (2)、Download ボタンをクリックすると、表示中の検索結果がカンマ区切りでフォーマットされたテーブルとしてダウンロードできます。

Alias Name	record	ID	NAME	ORG_ID	RA	DEC	POS_ERR	LINK_REF	CAT_ID	BAND_NAME	BAND_C
check download	record	ID	NAME	ORG_ID	RA	DEC	POS_ERR	LINK_REF	CAT_ID	BAND_NAME	BAND_C
<input type="checkbox"/>	0	5791	10174873-0302503	154.453064	-3.063981	5e-05	Link	twomass	J	1.26	
<input type="checkbox"/>	1	5792	10174873-0302503	154.453064	-3.063981	5e-05	Link	twomass	H	1.6	
<input type="checkbox"/>	2	5793	10174873-0302503	154.453064	-3.063981	5e-05	Link	twomass	Ks	2.15	
<input type="checkbox"/>	3	6322	587724648172158977	154.45304	-3.06408		Link	sds	u'	0.2685	
<input type="checkbox"/>	4	6323	587724648172158977	154.45304	-3.06408		Link	sds	g'	0.4058	
<input type="checkbox"/>	5	6324	587724648172158977	154.45304	-3.06408		Link	sds	r'	0.629	
<input type="checkbox"/>	6	6325	587724648172158977	154.45304	-3.06408		Link	sds	i'	0.7706	
<input type="checkbox"/>	7	6326	587724648172158977	154.45304	-3.06408		Link	sds	z'	0.9222	
<input type="checkbox"/>	8	72967	587729149311320144	154.453015	-3.064062		Link	sds	u'	0.2685	
<input type="checkbox"/>	9	72968	587729149311320144	154.453015	-3.064062		Link	sds	g'	0.4058	
check download	record	ID	NAME	ORG_ID	RA	DEC	POS_ERR	LINK_REF	CAT_ID	BAND_NAME	BAND_C
<input type="checkbox"/>	10	72969	587729149311320144	154.453015	-3.064062		Link	sds	r'	0.629	
<input type="checkbox"/>	11	72970	587729149311320144	154.453015	-3.064062		Link	sds	i'	0.7706	
<input type="checkbox"/>	12	72971	587729149311320144	154.453015	-3.064062		Link	sds	z'	0.9222	
<input type="checkbox"/>	13	72972	587729149311320145	154.453015	-3.064062		Link	sds	u'	0.2685	

図 1.15: 検索結果のダウンロード

1.2.11 すばる望遠鏡データのリダクションを行う

すばる望遠鏡データをリダクションする方法について説明を行います (図 1.16)。JVO ポータルは、ユーザーの計算機に解析ソフトウェアをインストールしたり、生データをコピーしたりすることなく、すばる望遠鏡のデータをリダクションする機能を提供します。この機能を使うことにより、光赤外データの解析には不馴れな方でもすばる望遠鏡データを利用することができます。自動処理したデータも配信していますが、解析条件をカスタマイズして再解析したい場合に利用するとよいでしょう。データの質に高い精度を要求しないのであれば、ここで処理されたデータは十分利用可能でしょう。

トップページから **Suprime-Cam** と書かれたリンクをクリックして (1)、Suprime-Cam データのページへ移動し **Reduction** リンクをクリックして (2) **Reduction** タブを開きます (図の右上)。図では、例としてオブジェクト名が **A1689**、フィルター **W-J-V** による観測データをリダクションする手順を説明しています。OBJECT 名の入力欄に **A1689** と入力します (3)。フィルター **W-J-V** を選択します (4)。Register ボタンをクリックします (5)。Job Registration Confirmation ページで **OK** ボタンをクリックします (6)。Command List ページで **Execute** ボタンをクリックします (7)。以上でリダクションジョブが開始されました。実行状況は Suprime-Cam データページの **Job Status** タブで確認することができます。

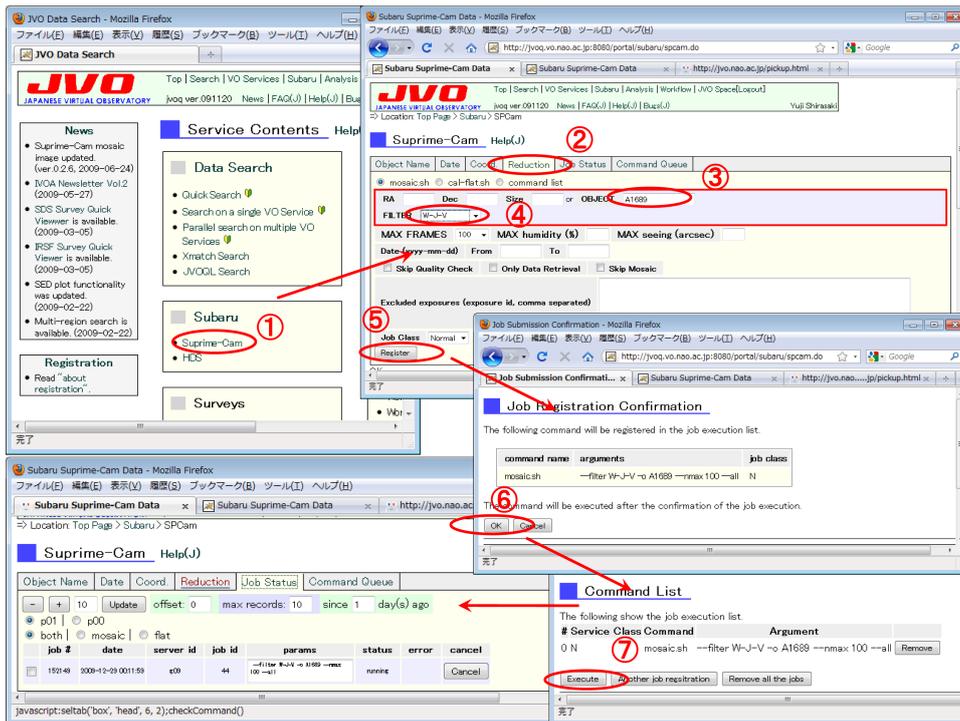


図 1.16: すばる望遠鏡データのリダクション : Suprime-Cam

1.3 画面毎の機能説明

このセクションでは、各画面毎に機能の詳細について紹介を行います。

1.3.1 トップページ

トップページ画面の説明を行います（図 1.17）。

(1) 機能別ページへのリンク

機能別ページへのリンク。一部のページを除き大部分のページで同じヘッダーが表示されますので、どのページからでもこのリンクから他の機能別ページへ移動可能です。

(2) ログアウト

ログアウトする際にクリックしてください。ゲストアカウントでログインした後、ご自分のアカウントで再度ログインしたい場合は、ここから一旦ログアウトして、再度ログインしてください。

(3) ポータルの運用バージョン

このポータルサービスのバージョン番号（日付）です。機能更新、バグ修正などが行われた最新の日付をしめしています。

(4) オンライン情報ページへのリンク

ポータルサービスの更新情報（News）、よくある質問（FAQ）、利用マニュアル（Help）、不具合情報（Bugs）といったページへのリンクです。（J）とあるのは日本語のみのページです。

(5) ユーザー名

ログインユーザーの氏名、または、ゲストアカウント ID が表示されます。

(6) このページの使いかた

このページの使いかたへのリンクです。

(7) Data Search

各種データ検索用のページへのリンクです。デジタルユニバースで検索したい場合は Quick Search、同時に利用するサービスが一つでよい場合は Single VO Service、複数のサービスに同時に領域検索を実行したい場合は Multiple VO Services、JVOSky で簡単に観測データを検索したい場合は JVOSky、複数のサービスにまたがるテーブルジョイン検索を行いたい場合は Xmatch Search、JVO 用データベース検索言語 JVOQL を利用した検索を行わない場合 JVOQL Search を利用してください。Xmatch Search と JVOQL Search は上級者向けです。

(8) Subaru

すばる望遠鏡データ専用ページへのリンクです。リンク Suprime-Cam からは、Suprime-Cam データの観測名による検索や、簡易データリダクションが行えるページへ遷移します。リンク HDS からは、Single VO Service ページを利用した HDS データの検索ページへ遷移します。

(9) Survey

サーベイ観測カタログ・画像データの配信ページへのリンクです。カタログデータや画像データ等をダウンロードできる他、画像のクイックルックや、天体の SED 表示などが行えます。現在 Subaru Deep Survey (SDS) と、南アフリカ望遠鏡 (IRSF) のマゼラン領域のサーベイデータが利用できます。

(10) JVO Space

JVO portal 上のユーザー用データ領域へのアクセスページへのリンクです。検索結果等が保存してあります。登録アカウントをお持ちのユーザの場合は、ログアウトした後も検索結果が一定期間保持されます。ゲストアカウントの場合はデータはログアウト時に全て消去されます。

(11) Service Search

データサービスの検索を行うページへのリンクです。利用したいサービスをキーワードで検索したい場合は Keyword Search、カテゴリーで分類された中から見つけたい場合は Category Search (Auto/Manual)、データサービスの種類やタイトル名で検索したい場合は Advanced Search を利用してください。

(12) Astronomical Tools

様々なオンラインアプリケーションが利用できます。2010 年 1 月現在は天体検出ソフト、Source Extractor のみをご利用できます。

(13) Workflow

現在開発中です。

(14) Admin

管理者用ページへのリンクです。一般ユーザの方はご利用できません。

(15) News

JVO ポータルのアップ更新情報などが表示されます。

(16) Registration

ユーザ登録ページへのリンクです。

(17) アカウント情報

ユーザー登録時に入力したユーザ情報を表示します。ユーザー情報の変更も行えます。

(18) ヘルプデスク

質問や要望などありましたら、このヘルプデスク宛にメールをお願いします。

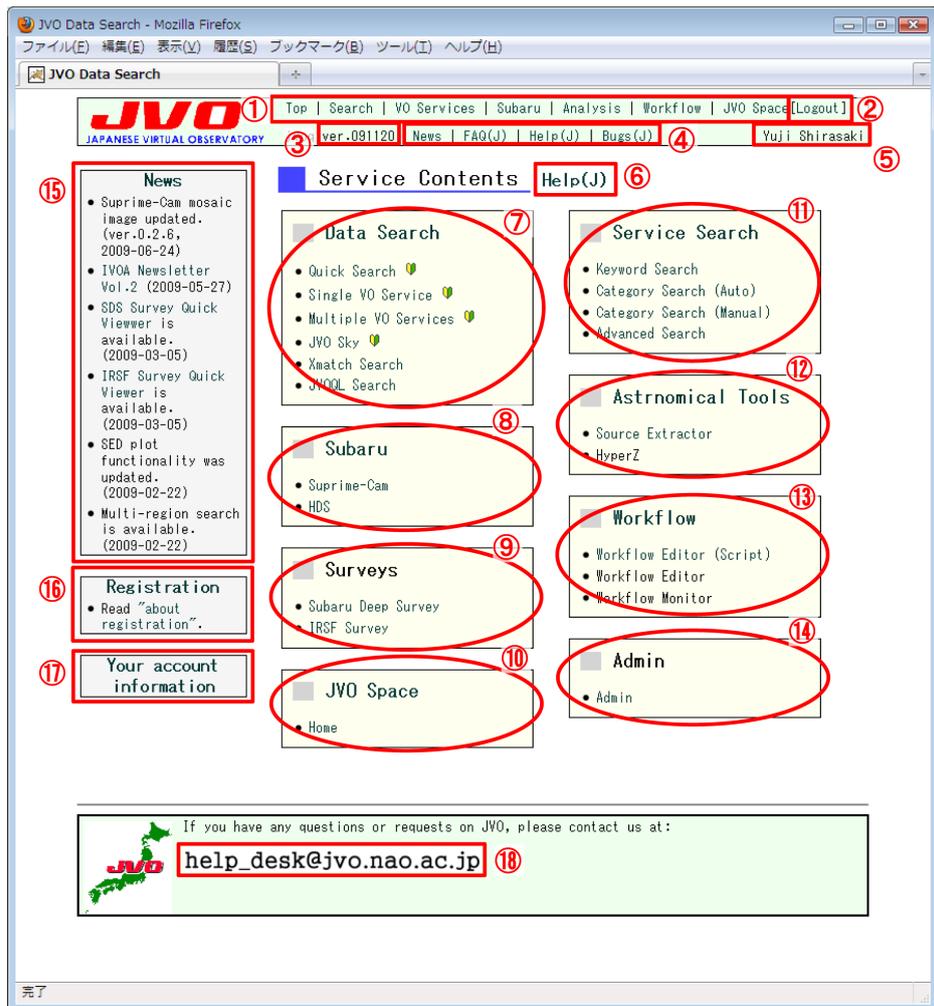


図 1.17: トップページ機能説明

1.3.2 ユーザー登録ページ

ユーザー登録画面の説明を行います（図 1.18）。入力には日本語は利用しないでください。

- (1) アカウント名の入力： 希望するアカウント名を入力してください。使える文字はアルファベット、数値、ハイフン ‘-’、アンダースコア ‘_’、ピリオド ‘.’’ です。ただし、最初の文字目はアルファベットのみです。登録済みのアカウント名を指定した場合は、Register ボタンをクリックする際にその旨エラーメッセージが表示されます。別なアカウント名に変更して、再度登録を行ってください。
- (2) 氏名の入力： 名前（アルファベット表記）を入力してください。名前を最初の記入し、スペースをいれて苗字を入力してください。
- (3) メールアドレス： メールアドレスを入力してください。ユーザー登録が完了した場合や、連絡事項がある場合の連絡先として利用されます。
- (4) 所属機関の国名： 所属している研究組織の国名を記入してください。ご自身の国籍ではありません。
- (5) 所属機関名： 所属機関名を記入して下さい。
- (6) 部局名： 所属機関における部局名を記入して下さい。
- (7) 職種： 所属機関における職種を「学生」、「研究職」、「その他」の内から選択してください。「その他」を選んだ場合は、その下の入力欄に職名を記入してください。
- (8) パスワード： パスワードを入力してください。ログイン時に利用します。
- (9) パスワード（確認）： 確認のためもう一度同じパスワードを入力してください。
- (10) 利用目的： 利用目的を「天文研究 (astronomical research)」、「その他」の内から選択してください。「その他」を選んだ場合は、その下の入力欄に目的を記入してください。2010年1月現在、天文研究以外によるユーザー登録は受け付けておりませんので、ご了承下さい。
- (11) 登録： 以上の項目について入力が終了したら、register ボタンをクリックしてください。登録完了後、お知らせメールを入力したアドレス宛に送ります。管理者が手動で登録しますので登録完了まで数日かかる場合がありますが、おおむね数時間以内に登録完了します。

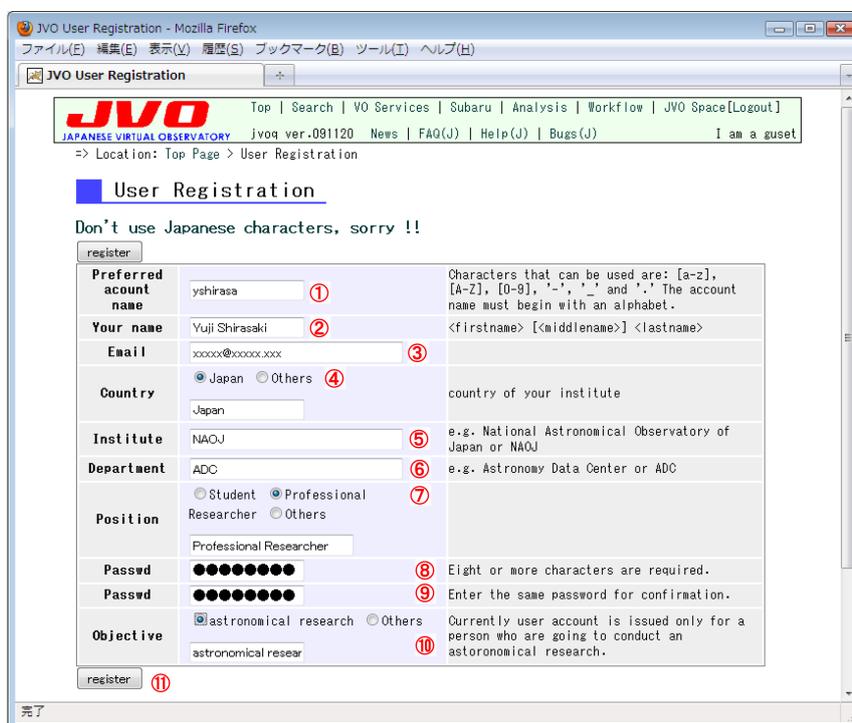


図 1.18: ユーザー登録ページの機能説明

1.3.3 デジタルユニバース検索ページ (Quick Search ページ)

ここでは、大規模統合天体カタログ (通称デジタルユニバース) 用検索ページ (Quick Search ページ) の使い方について説明します (図 1.19)。Quick Search ページへは、トップページから Quick Search という名前でリンクされています。直接次のアドレスへアクセスすることでも表示できます。http://jvo.nao.ac.jp/portal/search/quick.do。このページは JVO システム内部のデータベースにため込まれたデジタルユニバースへの検索実行インターフェイスです。デジタルユニバースは各種のカタログデータから、天体座標と測光データ、観測波長域といった最小限のデータのみをあつめたデータベースです。VO のインターフェイスで様々な VO サービスからデータを収集する機能や、手でカタログファイルを登録する機能があります。JVO システム内部にあり、指定された領域のデータを高速に検索するアルゴリズムを実装したデータベースです。そのため、このデジタルユニバースへの検索を Quick Search と通称しています。このデジタルユニバースに登録されているカタログは、2010 年 1 月現在、USNO B1.0, GSC, SDSS (DR6), 2MASS, ROSAT, UKIDSS (DR2), Subaru Deep Survey (SDF, SXDS) 等です。200 億レコードの測光データが登録されています。検索条件として座標領域を必ず指定する必要があり、検索領域は円形の領域で、半径 10 度まで指定できます。それ以上大きな半径は指定できません。

検索領域の指定方法は 4 通りあり、検索条件を入力する枠内左上の Name or Coordinate と書かれた部分の下側に、選択するためのラジオボタンがあります。

Single このページを表示した時点で選択されています。座標領域を一つだけ指定できます。中心座標は赤経・赤緯、銀経・銀緯、天体名のいずれかで指定できます。座標単位は「度」または sexagecimal (時分秒・度分秒) で入力できます。sexagecimal で入力する場合は 17:45:02.1 -28:17:25 のように ‘:’ を利用して下さい。緯度・経度はスペースで区切って下さい。座標系は Coordinate Frame と書かれた行にあるリストボックスより選択して下さい。

Multiple これを選択すると、図の (B) のように入力画面が変更されます。複数の座標を改行で区切って入力することができます。天体名も使用できます。

Local File 座標のリストが書かれたファイルをアップロードして、その座標範囲のデータを検索することができます。ファイルは Web ブラウザーを起動しているコンピュータに保存されている必要があります。座標指定フォーマットは Multiple の場合にテキストボックスに入力できるフォーマットと同じです。これを選択すると、図の (C) のように入力画面が変更されます。参照ボタンをクリックして、ファイルを選択してください。

VO Table JVOspace 上の VO Table に記述されている座標値で検索することができます。自分で作成した VO Table を、JVOspace 上にアップロードし、それを利用することもできます。これを選択すると、図の (D) のように入力画面が変更されます。テキストボックスに JVOspace 上でのファイルパスを入力し、赤経・赤緯のデータに対応する VO Table のフィールド名を RA:, Dec: と書かれた横の入力欄に記述します。

その他の検索条件

Coordinate Frame Name or Coordinate の入力欄で、検索領域の中心座標を指定する緯度・経度の座標系を選択します。FK4, FK5, IRC, Galactic のいずれかを選択します。初期状態では FK5 が選択されています。

Search Region Radius 検索領域の半径を指定します。単位を deg, arcmin, arcsec のいずれかから選択します。初期状態では 10 arcsec となっています。

Catalog 検索対象としたいカタログを選択します。複数個指定可能です。初期状態では all（全カタログ）となっています。

Wavelength Band 波長域で条件をしばって検索する場合に指定します。初期状態では all（波長による選択はなし）となっています。

Brightness Range 明るさで条件をしばって検索する場合に指定します。初期状態では明るさに対する範囲指定はされていません。

Max returned record 検索結果数の上限値を変更します。初期状態では 100 件です。

AGN AGN タブを開いた状態（E）で検索を実行すると、デジタルユニバースに登録されている AGN 統合カタログへの検索を行います。AGN タブ内では AGN に固有な検索条件が指定できます。

GRB GRB タブを開いた状態（F）で検索を実行すると、デジタルユニバースに登録されている GRB 統合カタログへの検索を行います。GRB タブ内では GRB に固有な検索条件が指定できます。

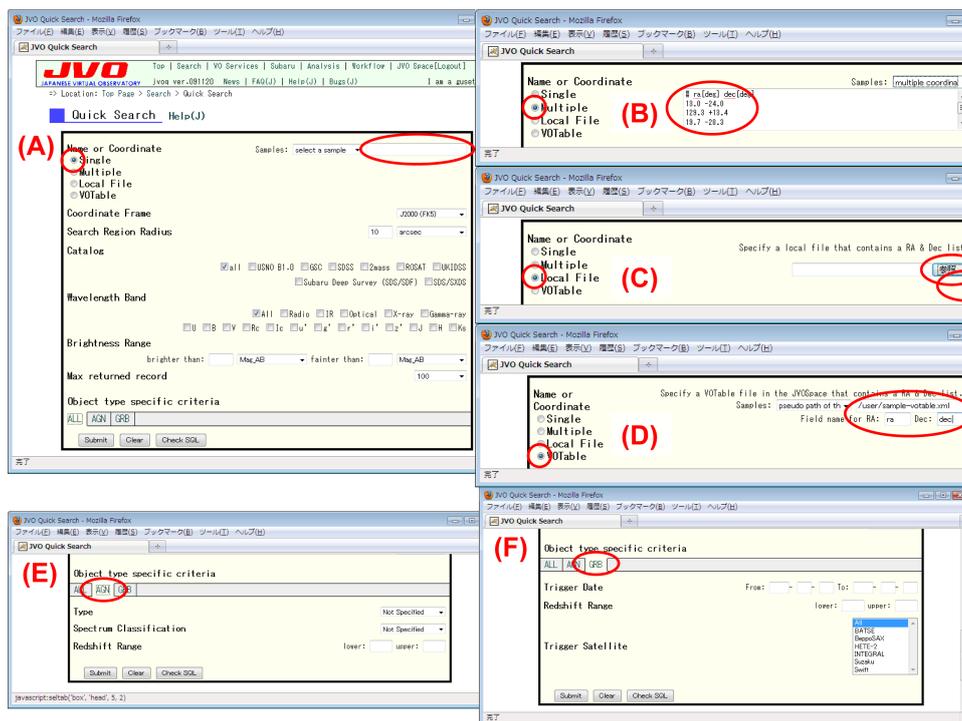


図 1.19: Quick Search ページの機能説明

1.3.4 検索ステータスページ

検索を実行すると、図 1.20 に示すようなステータスページへ遷移し、検索の実行状況が確認できます。複数サービス一括検索実行時のステータスページはこれとは多少こととなりますが、節 1.3.5 で紹介します。検索に要する時間は、検索条件やどのサービスを利用するかによりますが、数秒で終了するものから数十分以上かかるものまでありますので、気長に待つ必要があるかも知れません。検索実行時には Status が `executing` と表示されます。検索が終了すると Status が `success` に変化します。検索時にエラーが発生した場合には Status は `failed` と表示され、エラーの原因がその下に表示されます。ステータスは定期的に自動ポーリングすることに更新されます。Stop Status Update ボタンをクリックすると、ポーリングは行われなくなり、ステータスは更新されなくなります。ポーリングが停止した状態から再開したい場合には、Restart Polling ボタンをクリックします。Show Query ボタンをクリックすると、実行中の JVOQL (SQL を拡張した JVO 独自の検索言語) が表示されます。検索が正常終了した場合、Result ボタンが表示されますので、クリックすると検索結果表示画面へ遷移します。検索実行中はこのウィンドウは開いた状態にしておくことをお勧めします。このウィンドウを閉じても検索は実行されつづけますが、このステータスページを再表示することができませんのでご注意ください。検索結果は JVOspace (節 1.3.17 を参照) の Work パーティションに検索日時で分類されて保存されています。検索が終了すると `result_votable0.xml` というファイルが作成されますので、直接そちらを参照することも可能です。ただし、複数サービス一括検索を実行した場合はデータサービスの `identifier` (データサービスに一意に付けられる識別子) を名前とするファイルに結果が保存されます。

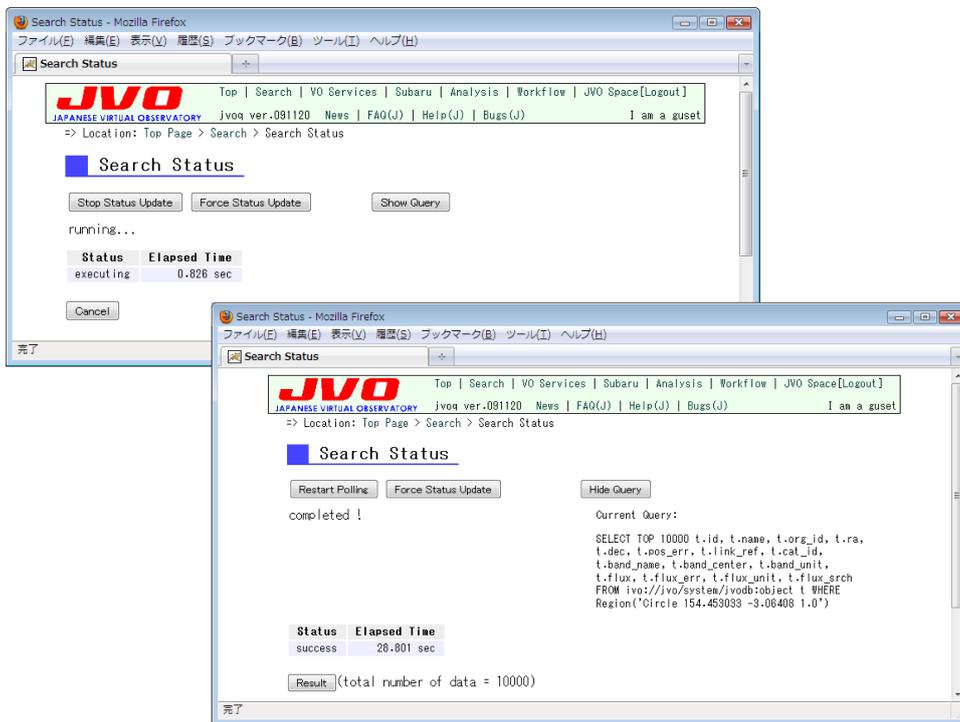


図 1.20: 検索ステータスページの機能説明

1.3.5 複数サービス一括検索 (Parallel Search) ページ

ここでは、複数サービス一括検索ページ (Parallel Search ページ) の使い方について説明します (図 1.21)。Parallel Search ページへは、トップページから Parallel search ... という名前でリンクされています。直接次のアドレスへアクセスすることでも表示できます。http://jvo.nao.ac.jp/portal/search/parallel.do。このページは、天球の領域を指定した検索を複数の VO サービスに対して一括で実行するためのインターフェイスを提供します。検索対象とする座標が決まっています、どんなデータでもいいからまずは取ってきて見てみたい、という場合にお勧めです。並列に検索が実行されるので、Parallel Search と呼んでいます。Coordinate or Object Name と書かれた部分の下にあるテキストボックスに検索範囲の中心座標また天体名を入力します。座標の書式は Samples のリストにあるように、緯度・経度の値をスペースで区切り、Sexagecimal (時分秒・度分秒) で入力する場合には ‘:’ を時分秒または度分秒の区切り文字としてください。座標系は FK4, FK5, IRC, Galactic の内から選べます。初期状態では FK5 が選択されています。検索領域の半径は単位を arcsec, arcmin, deg の内から選んで、対応する値を Radius: と書かれたところの右側のテキストボックスに入力してください。初期状態では、60 arcsec が指定されています。検索を実行するには Search ボタンをクリックしてください。検索実行中に表示される Search Status ページ (図 1.21 右下) には Parallel Search 独自の情報が表示されています。Progress 欄には、現在検索中のプロセス数 (searching の値)、検索済みサービス数 (finished の値)、検索待ちサービス数 (waiting の値) が表示されています。その下側には、結果が帰ってきたものから順番に結果リストが表示されます。検索結果がゼロであったものについては表示されません。結果リストには、データサービスのタイトル、検索結果として得られるデータの種類、検索対象のテーブル名、検索結果数、結果へのリンクが表示されます。結果を表示する場合は、別のウィンドウまたは、別のタブで開くようにすると結果リストを再び参照しやすいです。Firefox を利用している場合は、リンク文字の上にカーソルを置き、右クリックをして表示されるメニューから「リンクを新しいタブで開く」と書かれた項目を選択してください。直接リンクをクリックした場合は、同じ表示画面上に結果が表示されてしまいますが、その場合、検索結果リストを再表示するためには「戻る」ボタンで戻る必要があります。

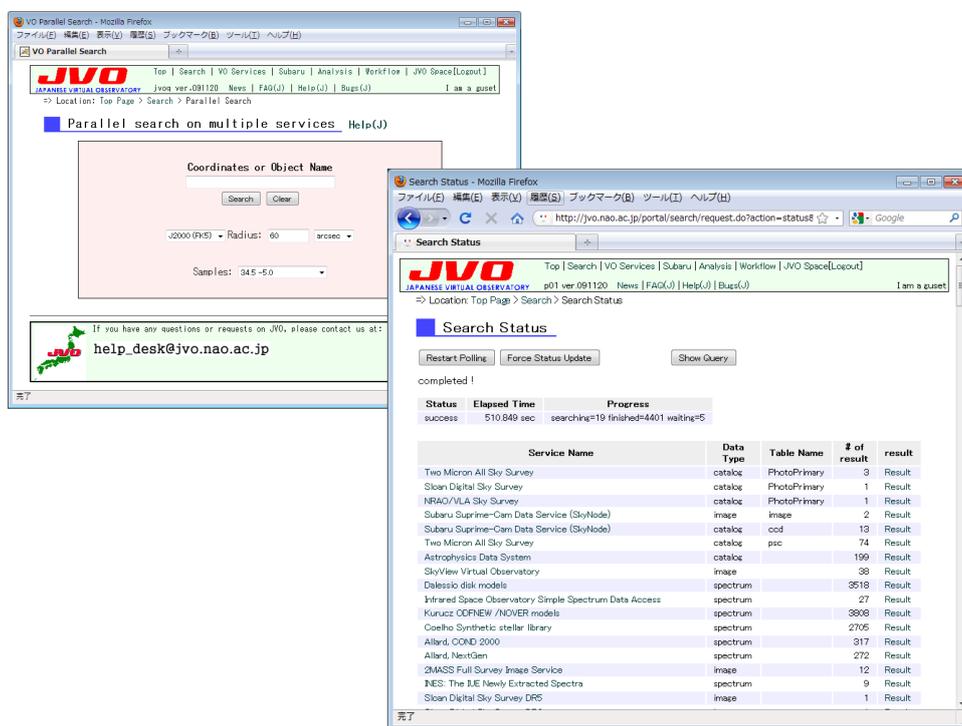


図 1.21: Parallel Search ページの機能説明

1.3.6 単一サービス検索 (Single Service Search) ページ

ここでは、単一サービス検索ページ (Single Service Search ページ) の使い方について説明します (図 1.22, 1.23)。Single Service Search ページへは、トップページから Single VO Service という名前でリンクされています。直接次のアドレスへアクセスすることでも表示できます。http://jvo.nao.ac.jp/portal/search/single.do。このページでは、サービスを一つだけ選択し、そのサービスに対して検索を実行することができます。

最初にこのページへアクセスすると、図 1.22 の左上の画面にあるように、Service タブが選択された状態の画面が表示されます。Service タブ画面では、検索対象となるサービスを選択します。Select from All と書かれた行の Search ボタンをクリックすると、JV0 の Registry (データサービスのメタデータが登録されているデータベース) に登録されている全サービスのリストが表示されます。サービスの数は 1000 を越え、この中から必要なサービスを選択するのは困難ですので、通常はキーワードで絞りこんで、その中から選択します。Keyword Search 行のテキストボックスに、利用したいサービスに関連するキーワードを任意の数だけ指定し、その横の Search ボタンをクリックすると、指定したキーワード全てにマッチするデータサービスのリストが表示されます (図 1.22 の右上)。複数のキーワードはスペース区切りで指定します。そのリストから利用したいデータサービスを Select ボタンをクリックして選択してください。

サービスを選択すると、先程の Single Search Page が Table タブが選択された状態で再び表示されます (図 1.22 の左下)。サービスによっては複数のテーブルがあるので、ここでテーブルを一つ選択します。図の例では、SIA_VIRTUAL_TABLE という名前のテーブルが一つだけ表示されています。このテーブルの radio ボタンをチェックして、Select ボタンをクリックしてください。

今度は Region タブが開いた状態の画面に遷移します (図 1.22 の左下右下)。ここでは、検索する天球の座標域を指定します。座標指定しないと検索できないサービスと、座標指定しなくても検索可能なサービスが存在します。テーブル名が xxx_VIRTUAL_TABLE である場合座標指定が必須です。それ以外のテーブルの場合座標指定しなくても検索できる場合が多いですが、常に可能なわけではありません。

検索領域の中心座標の指定方法は 1.3.3 で説明した Quick Search の場合と同じです。Single をチェックした場合、座標域を一つだけ指定できます。その他の項目をチェックした場合は複数の座標域を指定して検索できます。Single の場合には、Center Coord と書かれた行のテキストボックスに座標または天体名を入力します。座標系は FK4, FK5, IRC, Galactic の四通りの中から一つ選択できます。座標を入力するテキストボックスの右側にあるリストから選んでください。緯度・経度は「度」を単位とする値、または、sexagecimal (時分秒・度分秒) 値を入力してください。sexagecimal で入力する場合は 17:45:02.1 -28:17:25 のように「:」を利用して下さい。緯度・経度の間はスペースで区切って下さい。

Object Name と書かれた行のテキストボックスに天体名を入力し、その横の Convert to Coordinate ボタンをクリックすると、対応する座標が Center Coord のテキストボックスに自動入力されます。存在しない天体名やデータベースに登録されていない天体の場合には入力されません。天体名から座標への変換は HEASARC のサービス <http://heasarc.gsfc.nasa.gov/> を利用しています。

Multiple をチェックした場合は、複数座標を改行で区切って入力することができます。VO Table をチェックした場合は、JV0Space 上にある VO Table のパス名と赤経・赤緯に対応するフィールド名を指定することで、VO Table に記述されている座標値を検索条件にすることができます。Local

File をチェックした場合、Web ブラウザーを起動している計算機上のファイルにかかれた座標リストを検索条件にすることができます。フォーマットは、Multiple の場合にテキストボックスに入力する場合と同じで、一行毎に座標値を一組ずつ記入してください。

Search Radius と書かれた行で検索範囲の半径を指定します。単位は arcmin, arcsec, deg のうちから一つ選んでください。

Criteria タブでは、座標以外の属性に対して検索条件を付加することが可能です。Limit and Offset の入力部分では、検索結果のうち実際に取得するレコード範囲を指定できます。From: でスキップする最初のレコード数、Max: で検索結果数の最大値、Max threads: で検索の並列度を指定できます。並列度は複数座標指定をした場合に有効となります。検索領域を一つしか受け付けられないサービスに対して複数検索を実行する場合、領域毎に検索を実行し最終結果をマージします。この領域毎の検索の並列度を指定することになります。2010年1月現在、From, Max が有効なサービスは JVO の SkyNode のみです。

Parameter List では、この検索で取得できるデータのリストを表示しています。Parameter 列は データ名を表します。IO 列は、検索パラメータとして指定できる場合 ‘I’, 検索結果として取得可能な場合 ‘O’, 両方の場合 ‘IO’ という値をとります。Data type 列は対応するデータの型を表します。Unit 列はデータ値の単位を表します。UCD 列は VO で標準化されているデータ名を表します。Description 列はデータの説明です。

Other Criteria で検索条件の追加が行えます。Parameter 列のリストから条件指定したいパラメータを選択し、Operator 列で比較演算子を選択し、Value 列でそのデータに対する制約値を入力します。Add Condition ボタンをクリックすると、条件をさらに追加することができます。ここで指定したすべての条件を満たすデータが検索されます。文字列型のパラメータに対する条件値を Value 欄に入力する場合はシングルクォーテーションでその文字列を囲ってください。

検索実行は Execute Query ボタンをクリックしてください。Check SQL ボタンをクリックすると、実行される JVOQL (データベース検索言語 SQL を拡張した JVO 独自の検索言語) が確認できます。

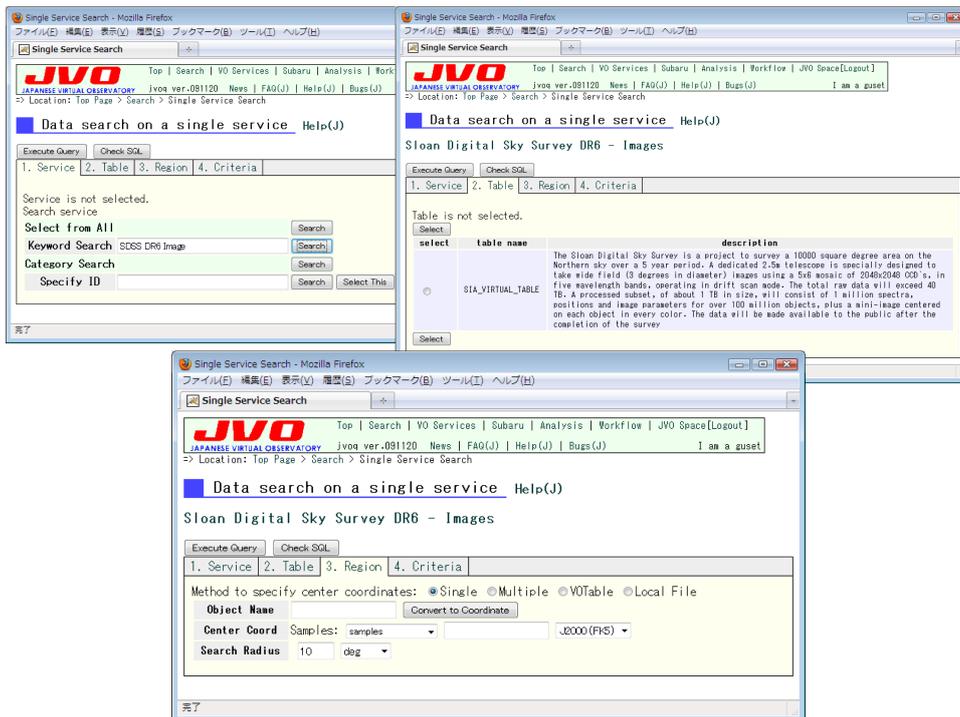


図 1.22: Single Service Search ページの機能説明 (1/2)

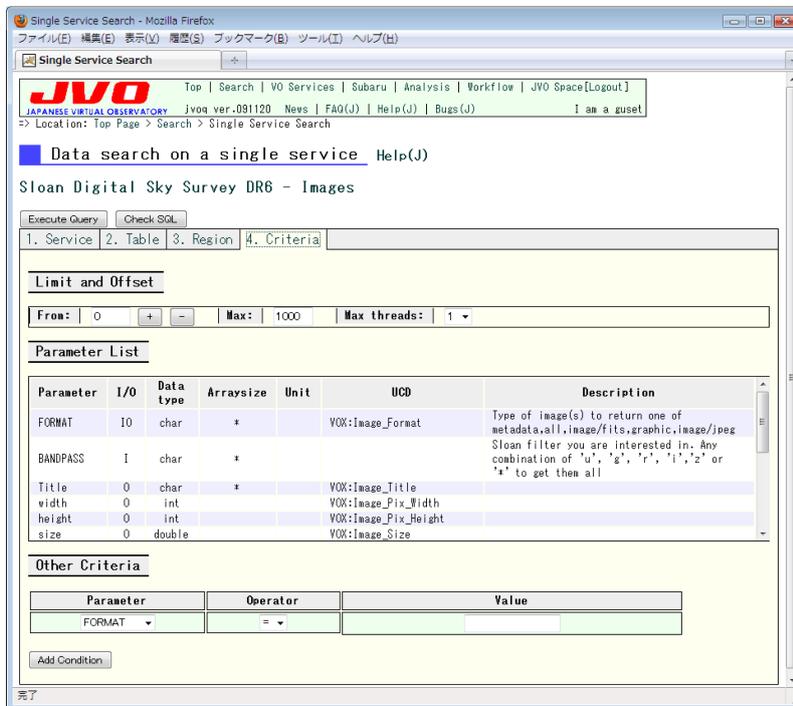


図 1.23: Single Service Search ページの機能説明 (2/2)

1.3.7 JVOQL 検索 (JVOQL Search) ページ

ここでは、JVOQL 検索ページ (JVOQL Search ページ) の使い方について説明します (図 1.24)。JVOQL Search ページへは、トップページから JVOQL Search という名前でリンクされています。直接次のアドレスへアクセスすることでも表示できます。http://jvo.nao.ac.jp/portal/search/jvoql.do。このページでは、直接 JVOQL を使った高度な検索を実行することができます。Single Service Search ページでは指定ができない、AND 演算子と OR 演算子が混在する条件で検索したい場合や、Single Service Search ページ等で実行した JVOQL を、検索パラメータを手で編集して実行したりできます。

JVOQL は検索対象のテーブルから指定した条件にマッチする部分テーブルを選択または構成するための検索命令文で、データベースの検索言語 SQL のもつ機能のうち必要なものに制限し、かつ天文データベースでよく利用される機能を追加しています。たとえば、取得したいカラムを指定したり、ある条件を満たすレコードのみを取得するよう指定できます。また、複数のテーブルのレコードを指定した条件で結合して、一つのテーブルを作成するような指定等ができます。

JVOQL の構文は以下の通りです。

JVOQL 構文 (基本構文 1)

```
<JVOQL> ::= SELECT [ DISTINCT ] [ OFFSET <offset> ] [ TOP <top> ]
           <select_item> [ , <select_item> ]*
           [ FROM <table> [ , <table> ]* ]
           [ WHERE <condition> ]
```

構文定義式は以下のルールに従って記述されています。

- 記号 ::= は左辺の構文を右辺で定義するという意味です。
- 大文字で示した単語は JVOQL 予約語で、そのまま記述します。
- 大文字、小文字は区別しません。
- かぎ括弧 [] 内の単語は省略可能です。
- アスタリクス * は複数回指定可能であることを示します。

上記の <> の構文は以下のように定義されます。

JVOQL 構文 (基本構文 2)

```
<offset> ::= <0 または正の整数値>
<top> ::= <0 または正の整数値>
<select_item> ::= <カラム名> | <カラム名による演算式> | "*"
<table> ::= [ <サービスの Identifier> : ] <テーブル名>
           [ [ AS ] <テーブルアリアス名> ]
<condition> ::= <評価値が boolean となる演算式>
<カラム名> ::= [ <テーブルアリアス名> "." ] カラム名
```

JVOQL の使い方を以下で説明します。

- DISTINCT を指定すると、選択するレコードのうち値が重複するレコードは削除された結果が得ることができます。

- OFFSET, TOP は検索結果のうち指定したレコード範囲のみを取得したい場合に利用します。OFFSET を指定した場合、検索結果の先頭から <offset> で指定された行数分をスキップします。TOP を指定した場合、<top> で指定された行数分だけ検索結果として返します。検索結果数がシステムの上限を越えてしまうような場合、たとえば最初の 1000 件を OFFSET 0 TOP 1000 として検索し、次の 1000 件を OFFSET 1000 TOP 1000 として検索するということに利用できます。
- <select_item> では検索結果に含めたいカラム名、カラム名を使った数式、または全カラムを指定するアスタリスクを指定します。カラム名の値をそのまま取得したい場合は、カラム名をそのまま記述します。カラム値に対して演算をした結果を取得したい場合は、その演算式を記述します。カラム名はテーブルのエイリアス名で修飾(テーブル修飾子)できます。テーブル修飾子は、複数のテーブルを指定した場合に、同じ名前のカラムが複数のテーブルに存在する場合に一意性の確保が必要な場合は必須となります。
- テーブル名はサービスの Identifier とテーブル名をコロンでつなげて記述します。Identifier を省略した場合、指定したテーブルが所属するサービスが一意に決まらない場合はエラーになります。テーブル名にはエイリアス名を付けることができます。複数テーブルを指定した場合に、<select_item> や <condition> で参照するカラムがどのテーブルに属するかを明確にするためのテーブル修飾子として利用します。

条件式は SQL で利用される以下の構文が利用可能です。

JVOQL 構文 (条件式)

```

<評価値が boolean となる演算式> ::= <比較式> | <BETWEEN 式> | <LIKE 式> |
                                     <IN 式> | <REGION 関数> | <領域比較式>

<比較式> ::= <カラム名による演算式> <比較演算子> <数値式>

<比較演算子> ::= "<" | ">" | "<=" | ">=" | "<>" | "!="

<BETWEEN 式> ::= <カラム名> BETWEEN <数値> AND <数値>
<LIKE 式> ::= <カラム名> LIKE <LIKE パターン>
<IN 式> ::= <カラム名> IN ( <値> [ , <値> ] * )

<REGION 関数> ::= REGION( <領域指定文> )
<領域指定文> ::= <円領域指定文> | <矩形領域指定文>
<円領域指定文> ::= "'" CIRCLE <coord1> <coord2> <radius> "'"
<矩形領域指定文> ::= "'" BOX <coord1> <coord2> <size1> <size2> "'"

<領域比較式> ::= <カラム名または領域型関数> <領域比較演算子> <カラム名または領域型関数>
<領域比較演算子> ::= WITHIN | "="

```

利用可能な JVOQL 拡張関数は以下の通りです。

JVOQL で利用可能な関数

```
<領域型関数> ::= <位置関数> | <円領域関数> | <矩形領域関数>
<位置関数> ::= POINT ( <coord1> , <coord2> )
<円領域関数> ::= CIRCLE ( ( <coord1> , <coord2> ) , <radius> )
<矩形領域関数> ::= BOX ( ( <coord1> , <coord2> ) , <size1> , <size2> )
```

例を紹介しながら、使い方を説明します。

次の例はチャンドラ X線衛星の画像データサービスに対して、カニ星雲（座標赤経=83.633212度 赤緯=22.014460度）の領域、0.2度四方の画像を検索する JVOQL の例です。

JVOQL の例 1 :

```
SELECT *
FROM http://cxc.harvard.edu/cda:
WHERE region = BOX ( (83.633212, 22.014460), 0.2, 0.2)
```

次の例は、SDSS DR6 のカタログデータサービスから、赤経=20度 赤緯=0度を中心とする半径0.01度の領域の天体について、その座標 (ra,dec) と z' バンドの明るさ (dered_z) を取得するための JVOQL 例です。

JVOQL の例 2 :

```
SELECT ra, dec, dered_z
FROM ivo://jvo/icrr/sdss_dr6:photoobj
WHERE Region('Circle 20. 0. 0.01')
```

次の例は、QSO カatalogの各 QSO の座標に対応する、すばる望遠鏡 Suprime-Cam の画像データを検索する JVOQL です。条件として、画像のフィルターは W-C-IC、QSO のみかかけの明るさが20等以下が指定されています。

JVOQL の例 3 :

```
SELECT qso.*, img.*
FROM ivo://jvo/vizier/VII/235:qso_veron_2003 qso,
     ivo://jvo/subaru/spcam:spcam_mos_view AS img
WHERE POINT(qso.raj2000, qso.dej2000)
       WITHIN CIRCLE((189.206250, 62.216111), 0.1)
       AND img.format = 'image/fits' AND img.filter_id = 'W-C-IC'
       AND qso.v_mag < 20
       AND img.region = Circle((qso.raj2000, qso.dej2000), 0.02)
```

次の例は、SXDS サーベイデータサービスの sxds_ukidss_swire というテーブルから、最初の100件を検索する JVOQL です。

JVOQL の例 4 :

```
SELECT TOP 100 *
FROM ivo://jvo/sxds/v1.0:sxds_ukidss_swire
```

次の例は、SXDS サーベイデータの sxdsr1 というテーブルにある Suprime-Cam により検出さ

れた天体と、XMM ニュートン X 線望遠鏡で検出された天体を座標でマッチし、対応する Suprime-Cam 画像を取得するための JVOQL です。

JVOQL の例 5 :

```
SELECT ir.object, ir.flux_iso_45, opt.number, opt.mag_auto_B,
       opt.mag_auto_V, opt.mag_auto_R, opt.mag_auto_I,
       opt.mag_auto_Z,
       img.object, img.filter_id, img.access_ref, img.format
FROM   ivo://jvo/sxds:sxdsr1 AS opt,
       ivo://jvo/swire:xmm_lss AS ir,
       ivo://jvo/subaru/spcam:spcam_mos_view AS img
WHERE  Region('Circle 34.2 -5.0 0.05') AND opt.mag_auto_R < 24
       AND distance((ir.ra, ir.dec), (opt.ra, opt.dec)) < 2 [arcsec]
       AND img.region = BOX((opt.ra, opt.dec), 0.02, 0.02)
       AND img.filter_id = 'W-C-RC'
```

JVOQL Search 画面の下のほうにあるタブメニューを利用することで、簡単な JVOQL は自動生成することができます。Single Service Search ページと同じ要領で、サービス選択 → テーブル選択 → 検索領域指定 → その他の条件指定を行い、Generate JVOQL ボタンをクリックすると、上のテキストボックスに JVOQL が自動生成されます。必要に応じて編集してから Submit ボタンをクリックして実行して下さい。



図 1.24: JVOQL Search ページの機能説明

1.3.8 JVOSky ページ

ここでは、JVOSky ページの使いかたについて説明します (図 1.24)。JVOSky は Google Sky の天球マップを利用して、様々な観測装置による観測領域を視覚的に確認しながら、必要なデータを取得することができます。2010 年 1 月現在、JVOSky で表示可能なデータはすばる望遠鏡 Suprime-Cam データのみとなっています。今後順次データの充実をはかっていきます。このページへは、トップページの Data Search セクションから JVOSky という名前でリンクされています。直接次のアドレスへアクセスすることでも表示できます。<http://jvo.nao.ac.jp/portal/jvosky.do>。

初期状態では、図 1.24 の左上のような画面が表示されています。マップ上の赤色のマーカーは、観測データのある領域を示しています。表示している領域に観測データが 100 以上ある場合には、そのうちの 100 件のみ表示しています。マップを拡大していくことで、すべての観測データが見えるようになります。拡大するには、マップ上のマーカーや天体名の書かれている領域以外でダブルクリックしてください。ダブルクリックした場所を中心に拡大されます。左上にあるルーラーを利用して拡大・縮小することができます。

左枠の spcam という名前のフォルダーをクリックすると、マップ上に表示しているデータのリストが表示されます。リストにあるデータへのリンクをクリックすると、対応するデータの説明メニューが表示されます (図 1.24 右下)。メニューには観測データダウンロードページへのリンクがありますので、データをダウンロードしたい場合は、Link とかかれた文字をクリックしてください。十分拡大すると観測エリアも表示されます。

ラジオボタン、all, object name, image はマップに表示するデータタイプを指定します。object name を選択すると、天体名のみ表示され観測データは表示されません。image を選択すると、画像データの位置のみが表示されます。all は初期状態で選択されており、天体名とデータの両方を表示します。

その横には、今後表示できる観測データが増えてきた場合、表示したいデータを選択することができるようになります。現在は Suprime-Cam のみ選択できます。

その下の Coordinate or ObjectName とあるテキストボックスに天体名または座標値を入力し、Go ボタンをクリックすると対応する座標を中心とする領域に移動します。ただし、天体名から座標への変換ができない場合にはエラーとなります。

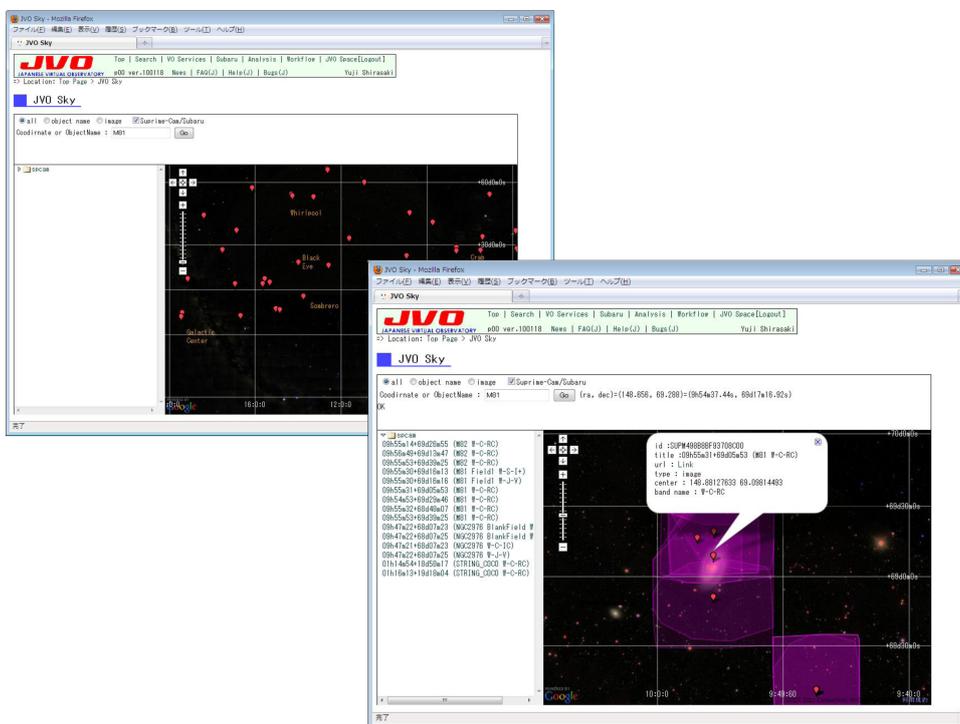


図 1.25: JVOQL Search ページの機能説明

1.3.9 データサービス検索 (Keyword Search) ページ

ここでは、データサービス検索 (Keyword Search) ページの使い方について説明します (図 1.26)。Keyword Search ページへは、トップページから Keyword Search という名前でリンクされています。直接次のアドレスへアクセスすることでも表示できます。http://jvo.nao.ac.jp/portal/registry.do?action=goKeyword。このページでは、指定したキーワードにマッチするデータサービスを検索することができます。

キーワードをテキストボックスに入力して Search ボタンをクリックすると検索結果が表示されます。キーワードは複数指定でき、スペースで区切って入力してください。テキストボックス右側のセレクトリストで AND が選択されている場合は、指定したすべてのキーワードにマッチするデータサービスを検索します。OR が選択されている場合は、いずれか一つでもその指定したキーワードにマッチするデータサービスを検索します。検索は、データサービスのメタデータファイルに対して全文検索を実行します。メタデータファイルに指定したキーワードに一致する文字列があるかどうかで検索を実行します。All ボタンをクリックするとデータベースに登録されている全てのデータサービスを見ることができます。

検索結果 (図 1.26 の右上) は 1 ページにつき最大 10 件ずつ表示されます。次の 10 件を表示するには Next ボタンをクリックします。図の例では、検索結果が 6 件しかないため Next ボタンは表示されていませんが、records/page と Skip to の間にボタンが表示されます。10 件分戻る場合は Back ボタンをクリックします。Back ボタンも Next ボタンが表示される位置に表示されます。これ以上戻れない場合には Back ボタンは表示されません。

一ページあたりに表示される件数を変更するには、records/page と書かれたところの左側にあるリストから、変更したい件数を選択してください。例えば、最初の 99 件分をスキップして、100 件目から表示したい場合は、Skip to No. の右隣のテキストボックスに 100 と入力し、Skip ボタンをクリックしてください。

上の方にあるテキストボックスには、この検索結果を得るために入力したキーワードリストが入力されています。ここに入力されているキーワードを変更して、Search ボタンをクリックすると、再検索が実行されます。

Detail と書かれたところの左側にあるチェックボックスをチェックすると、詳細表示モードに変更されます (図 1.26 の左下)。データサービスの説明文や手動で付けられたカテゴリー名が表示されます。

More Info リンク (図 1.26 の右上) をクリックするとさらに詳細な情報が表示されます。ReferenceURL のリンク (図 1.26 の右上と右下) をクリックすれば、そのデータサービスを提供しているサイトのページが表示され、より詳しい情報が得られます。図 1.26 の右下のページに表示されている Identifier はそのサービスを一意に指定するための識別子です。JVOQL で直接検索文を書いて検索を実行する場合には、この Identifier をテーブル名の修飾子として使います。ServiceType は Vizier, ADS, SIAP/SSAP, SkyNode, ConeSearch, SkyService, DataCollection, Registry, Analysis の 9 種あります (2010 年 1 月現在)。それぞれの説明を表 1.1 に示します。

ServiceType	説明
VizieR	フランス、ストラスブルグ天文台が運用しているカタログデータサービス
ADS	論文検索サービス
SIAP/SSAP	画像・スペクトルサービス
SkyNode	カタログサービス
ConeSearch	座標検索サービス(天体カタログ、画像、スペクトルの検索)
SkyService	座標検索サービス
DataCollection	VO インターフェイスを持たない、データサービス
Registry	データサービス等のメタデータを検索できるデータベース
Analysis	解析サービス

表 1.1: リソース種別

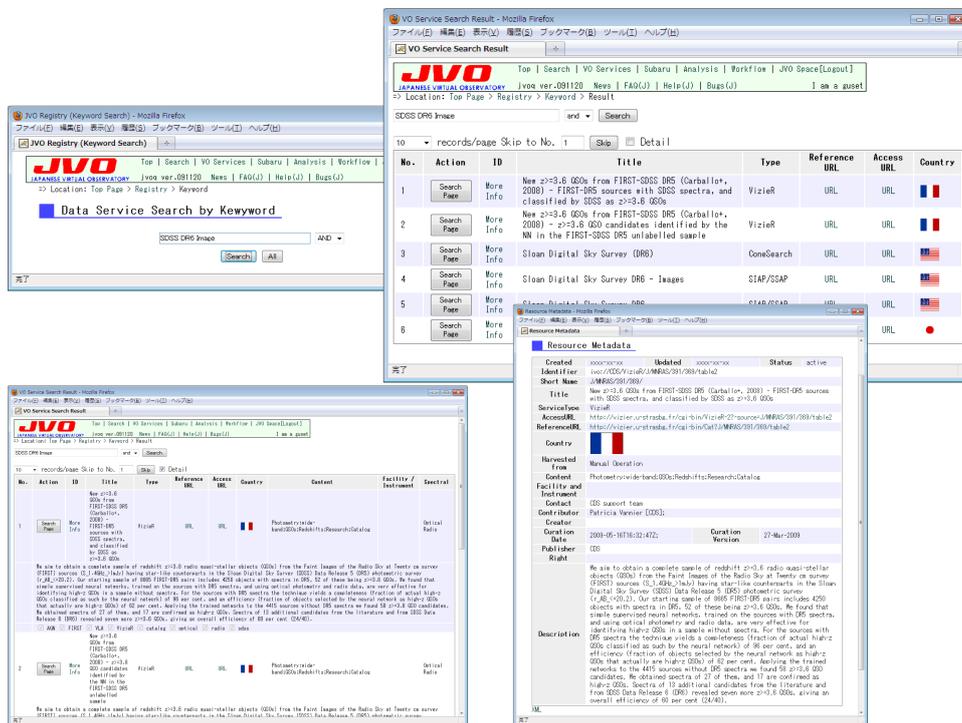


図 1.26: Keyword Search ページの機能説明

1.3.10 データサービス検索 (Manual Category) ページ

ここでは、データサービス検索ページ (Manual Category ページ) の使い方について説明します (図 1.27)。Manual Category ページへは、トップページから Category Search (Manual) という名前でリンクされています。直接次のアドレスへアクセスすることでも表示できます。http://jvo.nao.ac.jp/portal/registry.do?action=goCategory2。このページでは、手動でカテゴリ別に仕分けされたデータサービスのリストから、必要なデータサービスを見つけることができます。節 1.3.11 で説明する、自動検索によりカテゴリ分けされているページもありますが、ここではデータサービスの説明文を人間の目で読み分けしていますので、まったく関係ないカテゴリにサービスが分類されてしまうというケースは比較的少なくなっています。

最初に Manual Category ページにアクセスすると、図 1.27 の左にあるようなページが表示されます。探したいデータサービスが分類されていると思われるカテゴリ名のリンクをクリックしてください。カテゴリ名の横の数字は、そのカテゴリに属するデータサービスの数です。図 1.27 の右は、カテゴリ名 star をクリックした場合に表示されるページの例です。さらにサブカテゴリとして、Brown Dwarf, XRB 等があることが分かります。さらに絞りこまれたデータサービスリストを表示したい場合は、このサブカテゴリのリンクをクリックしてください。Service of this category と書かれたところの下部には、選択したカテゴリに所属するデータサービスのリストが表示されています。初期状態では、一ページあたり 10 件表示されるようになっています。この図の例では、合計 262 件あることが Service of this category というタイトルの右側の数字でわかります。次の 10 件を表示したい場合は、Next ボタンをクリックしてください。Detail という表示の左側のチェックボックスをチェックすると、詳細リスト表示になります。Search Page ボタンをクリックすると、Single Service 検索ページへ遷移します。

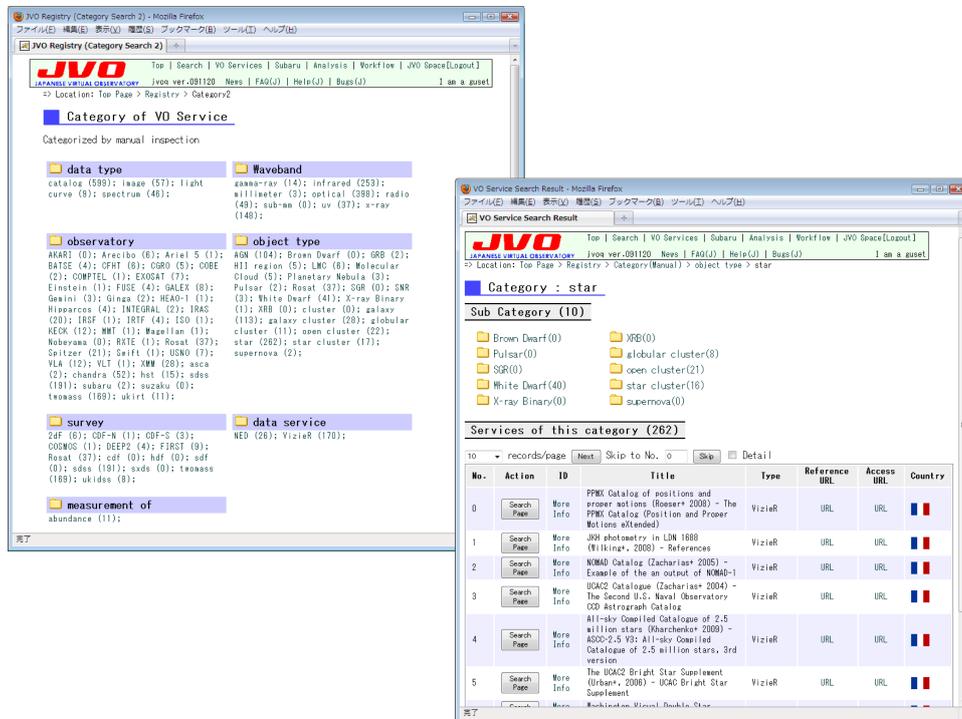


図 1.27: Manual Category ページの機能説明

1.3.11 データサービス検索 (Auto Category) ページ

ここでは、データサービス検索 (Auto Category) ページの説明をします。このページでは自動分類されたデータサービスをカテゴリ名で検索することができます。図 1.28 に検索ページ画面を示します。大項目として、Service Type, Waveband, Facility, Subject1, Subject2 の5つが用意され、それぞれの大項目毎に小項目が複数あります。小項目名のリンクをクリックすると、その項目に分類されているデータサービスのリストが表示されます (右下)。小項目名の横の数値は属するサービスの数です。分類はあらかじめ決められた検索条件式にもとづいて行われるため、カテゴリ分けに漏れや誤判断している部分があることをご了承ください。検索結果のデータサービスリスト表示については、節 1.3.10 で説明したのと同じです。

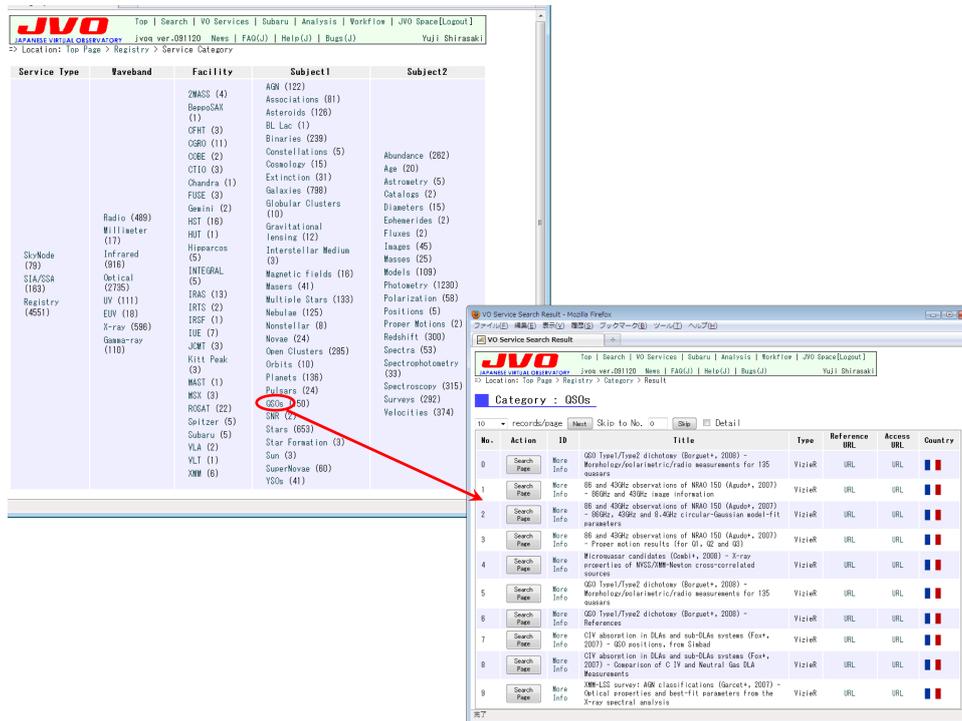


図 1.28: データサービス検索 (Auto Category) ページの説明

1.3.12 データサービス検索 (Advanced Search) ページ

ここでは、データサービス検索 (Advanced Search) ページの利用方法について説明します。このページでは、データサービスを検索する際に、データサービスのメタデータのどの属性値で検索するかを指定することが可能です。Keyword 検索の場合には、データサービスを記述するメタデータファイルのほぼすべての文字列を検索対象としますが、Advanced Search では、例えば、タイトルを表す文字列のみを検索対象とすることができ、より精度の高い検索が可能です。図 1.29 に検索画面を示します。検索対象として指定可能なメタデータ属性は、Resource Type, Wavelength, Identifier, Title, Subject, Content Level, Description の 7 項目です。Resource Type, Wavelength, Content Level は複数選択できます。複数の属性を同時に選択した場合は、指定した属性に対する条件すべてを満たすデータサービスが検索されます。Identifier はデータサービスに一意に付けられる識別子です。

Search ボタンをクリックして検索を実行します。検索結果の表示については、キーワード検索 (1.3.9) 等の場合と同じです。

The screenshot shows the JVO Registry (Advanced Search) page in Mozilla Firefox. The browser title is "JVO Registry (Advanced Search) - Mozilla Firefox". The page header includes the JVO logo and navigation links: Top | Search | VO Services | Subaru | Analysis | Workflow | JVO Space[Logout]. The page content is titled "JVO Registry (Advanced Search)" and includes a search bar and several filter sections:

- Resource Type:** Catalog, Image, Spectrum, Tools, Survey, Simulation, Archive, Education, Outreach, Registry.
- Wavelength:** Radio, Millimeter, Infrared, Optical, Ultraviolet, X-ray, Gamma-ray.
- Identifier:** Text input field.
- Title:** Text input field.
- Subject:** Text input field.
- Content Level:** All, General, Elementary Education, Middle School Education, Secondary Education, Community College, University, Research, Amateur, Informal Education.
- Description:** Text input field.

Each filter section has a "Search" button. The page also shows a breadcrumb trail: "=> Location: Top Page > Registry > Advanced".

図 1.29: データサービス検索 (Advanced Search) ページの説明

1.3.13 すばるデータ検索 (Suprime-Cam) ページ

ここでは、すばる望遠鏡 Suprime-Cam データ専用検索・解析ページの説明を行います。このページからはリダクション済みの Suprime-Cam データのダウンロードができるほか、指定した条件で生データからのリダクションを実行することが可能です。このページを表示するには、トップページの Subaru セクションで Suprime-Cam と書かれたリンクをクリックします。または、直接 <http://jvo.nao.ac.jp/portal/subaru/spcam.do> へアクセスして下さい。

図 1.30 の左上に示したページが表示されます。初期状態では Object Name タブが開いた状態になっています。ここでは、データがオブジェクト名毎に分類されています。オブジェクト名は観測者が付けたデータセットの名前で、FITS 生データのヘッダーキーワード OBJECT の値に対応します。リンク文字になっている数字は観測の回数です。このリンクをクリックすると、対応するオブジェクト名・フィルターのデータセット閲覧ページへ遷移します。括弧内の数値はリダクションデータセットの数です。この値が 0 の場合はリダクションデータは用意されていません。

一ページに表示されるオブジェクトリストの数は初期状態で 20 となっています。これを変更するには、Update ボタン左側にある選択リストから数値を選択して Update ボタンをクリックしてください。

Alphabetic と書かれた行にあるリンクをクリックすると、クリックした文字ではじまるオブジェクト名をもつデータセットのリストが表示されます。Back, Next ボタンで、現在表示中の前または次の 20 件 (または選択中のページあたりの件数) が表示されます。

Date タブでは、Search ボタンをクリックすると、指定した月の日別の観測データ数 (各フィルターによる露出回数) と、この期間のデータに適用可能なフラット補正用のデータページへリンクが表示されています。ここからはリダクションデータへのリンクはされていません。

Coord タブからは、データを座標で検索するページへのリンクと、JVOSky ページへのリンクが表示されています。オブジェクト名ではなく、座標で検索したい場合や天球マップ上からデータを選択したい場合はこのリンク先のページをご利用下さい。

Reduction タブ (1.31 左上) では、生データからのリダクションジョブを実行する機能が利用できます。オブジェクト名または座標域とフィルターを指定し、Register ボタンをクリックしてください。Date 行のテキストボックスにリダクションに利用するデータの観測日の範囲を指定することが可能です。また、除外したい観測 ID (Exposure ID) を指定することも可能です。Job Class は Normal を利用してください。Long を選択すると長時間計算サーバでジョブが実行され、Short を選択すると短時間計算サーバでジョブが実行される予定ですが、まだこの機能は実装されていません (2010 年 1 月現在)。

Register ボタンをクリックすると、指定した条件でリダクションを実行するコマンドをジョブリストに追加する確認画面が表示されるので、よければ OK ボタンをクリックして下さい。この段階ではまだコマンドの実行はされません。次のページで実行確認画面が表示されるので、Execute ボタンをクリックして下さい。これでジョブが投入されました。

Job Status タブに投入したジョブのステータスが表示されます。ジョブステータスページの情報を更新するには Update ボタンをクリックしてください。自動では更新されません。このステータスページに表示されるのは、初期状態では、一日前以降に実行されたジョブのみです。さらに過去に遡ってステータスを表示したい場合は、since [] day(s) ago と表示されているテキストボックスに遡りたい日数を指定して、Update ボタンをクリックして下さい。また、一度に表示される検索は初期状態で 10 件です。次の 10 件を表示したい場合は、+ ボタンをクリック

して下さい。10 件分戻りたい場合は - ボタンをクリックして下さい。一度に表示される件数を変更したい場合は、max records: の右横のテキストボックスに表示したい件数を入力して Update ボタンをクリックして下さい。ジョブ実行中は、ステータスリストの右端に Cancel ボタンが表示されていますので、停止したい場合は Cancel ボタンをクリックして下さい。ジョブが終了すると、Cancel ボタンが Result ボタンに変更されます。Result ボタンをクリックすると、JVOSpace 上にコピーされた結果ディレクトリが表示されます。

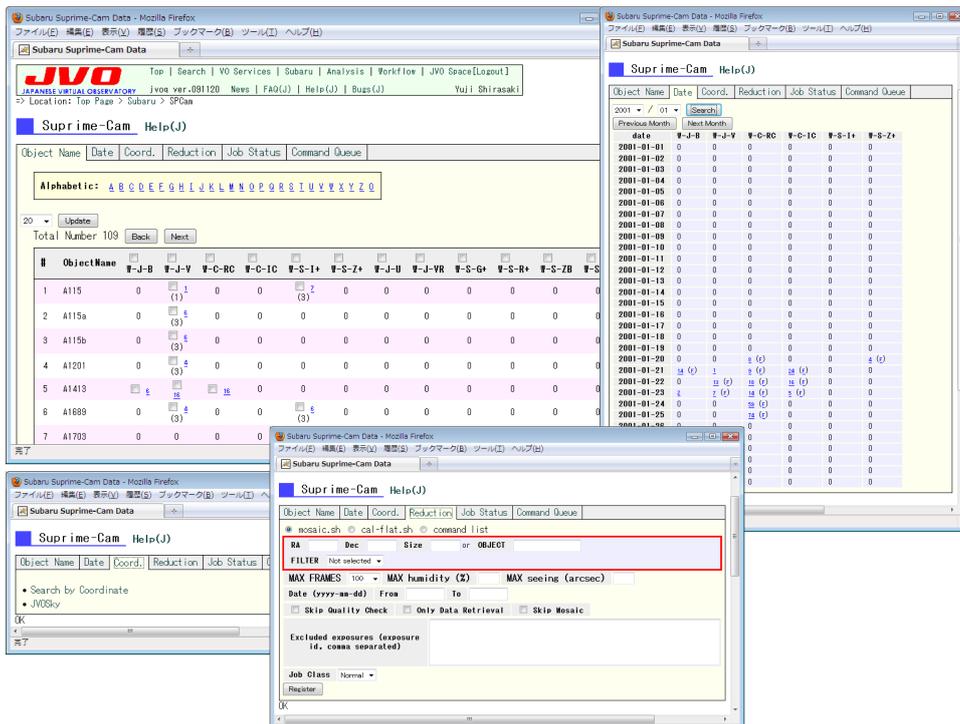


図 1.30: Suprime-Cam データ検索専用ページの説明

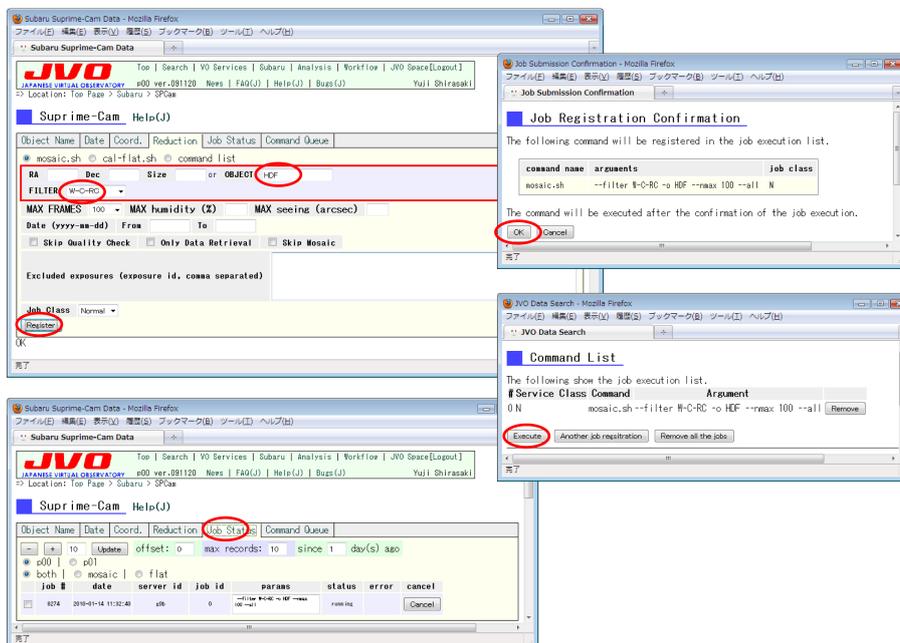


図 1.31: Suprime-Cam データリダクションページの説明

1.3.14 すばるデータ検索 (HDS) ページ

ここでは、すばる望遠鏡 HDS データ専用検索ページの説明を行います。このページを表示するには、トップページの Subaru セクションで HDS と書かれたリンクをクリックします。または、直接 <http://jvo.nao.ac.jp/portal/subaru/hds.do> へアクセスして下さい。使いかたは、節 1.3.6 で説明した、Single Service Search ページの使いかたと同じですので、そちらの節を参照してください。

1.3.15 サーベイデータ (Subaru Deep Survey) ページ

ここでは、すばるディープサーベイデータの検索サービスページ (Subaru Deep Survey ページ) の説明をします。このページからは、すばるディープサーベイプロジェクトによって得られた画像データとカタログデータの検索、ならびにそれらデータのクイックルック機能を提供します。このページを表示するには、トップページで Surveys セクションの Subaru Deep Survey リンクをクリックします。または、直接 <http://jvo.nao.ac.jp/portal/sds.do> にアクセスしてください。

図 1.32 が Subaru Deep Survey ページの表示画面です。初期状態ではなにも表示されていません。左枠内 (b) 検索セクションの Search ボタンをクリックすると、Region と書かれた検索領域指定用のテキストボックスに入力されている領域のデータが表示されます。座標値は直接手入力により変更してもよいですし、左下にある Google Sky をマウスで移動して領域を指定することもできます。RA, Dec フィールドには領域の中心座標を赤経・赤緯で入力し、Radius フィールドには領域半径を指定します。

Google Sky に表示されている領域をズームインするには、+ ボタンをクリックするか、スライダーの目盛をマウスで上に移動させます。ズームアウトは、- ボタンをクリックするか、スライダーの目盛を下に移動させます。

すばるディープサーベイは二つの領域の観測を行いました。それぞれ、SDF, SXDS と呼びます。Survey と書かれた部分の下のラジオボタンでどちらかのフィールドを選択できます。

Catalog と書かれた部分の下にある選択リストでは、検索対象とする天体カタログテーブルを指定します。SDF フィールドを選択した場合には、テーブル名は sdf_b ... 等となっています。テーブル sdf_b は B バンドの画像で天体を検出し、他のバンドの画像に対しても同じ位置で測光を行った結果をまとめたカタログです。

select all attributes と書かれたチェックボックスをチェックしておく、右下に表示される Catalog Viewer ボタン、または、Download ボタンをクリックした際にカタログにあるすべてのデータが表示、またはダウンロードできます。チェックボックスを外した場合は、一部のデータのみが表示、またはダウンロードされます。

Image と書かれた部分の下の Filter 選択リストで選択されているバンドの画像データが Search ボタンをクリックした時に表示されます。選択していないバンドのデータも、検索実行後に下段中央 (f) 画像リストセクションに表示されますから、そこから選択して表示することができます。(f) の枠内に表示されるリンクをクリックすると対応する画像データがダウンロードできます。Color for ... と書かれたデータはダウンロードできませんが、チェックボックスをチェックして、Display Image ボタンをクリックすれば、中央の (c) 画像表示セクションに三色合成画像が表示されます。

(c) の領域は初期状態では領域数は 2 つですが、(a) の Zone で横方向と縦方向の分割数を指定することで分割数を変更することが可能で、それぞれに画像を一つずつ表示することができます。画像表示枠内をクリックすることで、そこが選択され縁が赤に変更されます。すでに選択されている枠内の画像をクリックすると、クリックした位置に一番近い距離にある天体上にマーカーが表示され、その天体の SED が (e) SED プロットセクションに、複数バンドの測光データが (g) 天体情報セクションに表示されます。(a) の Action と書かれたところの右側の選択リストで select が選択されている場合に画像をクリックすると、上記で説明したように天体の選択できますが、center が選択されている場合は、クリックした位置を中心とする画像に更新されます。

(g) の Sources とあるチェックボックスをチェックすると、選択された枠内にある画像上に、カタログにある天体の位置が赤丸で表示されます。

Download ボタンでカタログデータをダウンロードできます。データのフォーマットはその右隣にある選択リストから選びます。VOTable フォーマットの他、csv フォーマット、パイプ文字で区切られたフォーマット (psv)、各列の行幅をそろえたフォーマット (text) のうちのいずれかを選択できます。

ボタン < , > をクリックすると、現在表示中の天体の前、または次の天体の情報を表示することができます。その右横のテキストボックスに情報表示したい天体のレコード番号を指定してボタン go をクリックすると、指定した天体の情報が表示されます。データの表示順は Sort by 選択リストで指定でき、選択されたバンドでの明るさ順となります。

(d) 外部リンクセクションは、すばるディープサーベイプロジェクトのページへのリンクです。画像データやカタログデータを一括してダウンロードしたい場合はこのリンク先のページからダウンロードしてください。データを利用して論文を書いた場合の注意点についての説明もあります。

上段 (a) は画像コントロールセクションです。選択中の画像を拡大・縮小したり、階調の設定をしたりできます。画像表示ゾーン数の変更や、選択されている画像のタイトルも表示されています。ここで選択した条件で画像を更新したい場合は Update ボタンをクリックして下さい。

ID	RA	Dec	z	Filter	Flux	SED	Maker	Sources
1	22:19:05.370	-05:01:11.05		R	33.3685			
2	22:19:05.370	-05:01:11.05		B	33.3685			
3	22:19:05.370	-05:01:11.05		V	33.3685			
4	22:19:05.370	-05:01:11.05		I	33.3685			
5	22:19:05.370	-05:01:11.05		Z	33.3685			
6	22:19:05.370	-05:01:11.05		Y	33.3685			
7	22:19:05.370	-05:01:11.05		J	33.3685			
8	22:19:05.370	-05:01:11.05		H	33.3685			
9	22:19:05.370	-05:01:11.05		K	33.3685			
10	22:19:05.370	-05:01:11.05		L	33.3685			

図 1.32: Subaru Deep Survey ページ説明

1.3.16 サーベイデータ (IRSF LMC/SMC) ページ

IRSF サーベイ (LMC/SMC) ページの利用方法は、Subaru Deep Survey ページとほぼ同じなので、そちらを参照してください。このページを表示するにはトップページで Surveys セクションの IRSF Survey リンクをクリックします。または、直接 <http://jvo.nao.ac.jp/portal/irsf.do> にアクセスしてください。

IRSF は名古屋大学が中心となって南アフリカに建設した赤外線望遠鏡です。ここで公開しているデータは、IRSF によって得られたデータのうちの LMC, SMC, BMC 領域のサーベイデータとなっています。

(a) 画像コントロールセクション

(b) 検索セクション

(c) 画像表示セクション

(d) 外部リンクセクション

(e) SEDプロットセクション

(f) 画像リストセクション

(g) 天体情報セクション

ID	RA	Dec	total
05200565-6900461	05:20:05.65	-69:00:46.1	1101
U	05:20:05.65	-69:00:46.1	71104
I	05:20:05.65	-69:00:46.1	2651
K	05:20:05.65	-69:00:46.1	2651
M58	05:20:05.65	-69:00:46.1	2651
M74	05:20:05.65	-69:00:46.1	2651

図 1.33: IRSF Survey ページ説明

1.3.17 JVOSpace Viewer ページ

ここでは、JVOSpace Viewer の利用方法について説明します。JVOSpace は JVO ポータルサービスの利用者が自由に使える portal 上のデータ領域の事です。検索結果を保持したり、ファイルをアップロードしてそれをつかった検索や解析を実行したりすることができます。

JVOSpace Viewer にアクセスするにはトップページで JVOSpace と書かれたリンクをクリックしてください。JVOSpace は三つのパーティションがあります。/work パーティションは、検索結果など、JVO portal が実行した作業結果を保持する領域です。この領域のデータは一定時間経過すると消去される予定です。(2010年1月時点では、消去はされない設定となっています。) /tmp パーティションは、JVO portal が一時的に利用するファイルが作成されます。ユーザが利用することもできます。このパーティションのファイルはログアウト時に消去される予定です。(2010年1月時点では、消去はされない設定となっています。) /user パーティションはユーザが利用する領域です。ファイル消去までの期間は /work よりは十分長くする予定です。(2010年1月時点では、消去はされない設定となっています。)

図 1.34 (a) は JVOSpace Viewer で /work パーティションを表示した場合の例です。ディレクトリ 2009 と 2010 があります。名前がスラッシュ ‘/’ で終わっているのはディレクトリです。検索を実行すると、検索結果等は日付毎のディレクトリに保存されています。図の 2009, 2010 というディレクトリは、それぞれ 2009 年、2010 年に実行された検索結果等を保持しているディレクトリです。この下に「月」別のディレクトリがあり、そのまた下には「日」別のディレクトリがあります。「日」別のディレクトリの下に検索結果を含むディレクトリがあります (図 1.34 (b))。

図の例では、/work/2010/01/09/ というディレクトリの下に、quick-search_20100109001413499 というディレクトリがあります。これは Quick Search の実行結果を含むディレクトリです。

検索結果は result_votable0.xml というファイル名で保存されています。このファイル名のリンクをクリックすると VOTable Viewer が起動し、内容を見ることができます。VOTable Viewer については、1.3.19 で説明しています。ファイル名のリンクをクリックして VOTable Viewer が起動するためには、そのファイル属性が VOTable に設定されている必要があります。

ファイル属性の変更は Desc. ボタンをクリックし、その際に表示されるファイル属性変更ページ (図 1.34 (c)) で行うことができます。Path はそのファイルの JVOSpace 上での絶対パス名です。Type はファイルの種別です。設定可能なファイルタイプを表 1.2 に示します。Flag (important) は重要ファイルであることを示すフラグです。重要ファイルフラグが on のファイルは削除不可とするなどの機能が追加される予定です。Description はファイルに対する説明文です。

タイプ名	説明
text	テキスト文字のみからなるファイル
graphic	jpeg や png などの画像フォーマットファイル
fits/spectrum	FITS 形式のスペクトルデータファイル
fits/image	FITS 形式の画像データファイル
votable	VOTable 形式のデータファイル
directory	ディレクトリ

表 1.2: JVOSpace ファイル種別

図 1.34 (b) の Contents タブ内の Filter と表示されている横のテキストボックスに、表示するファイルのフィルタリング条件を入力し、その横の Update ボタンをクリックすると、条件に一致する名前のディレクトリやファイルのみが表示されます。フィルタリング条件は、アスタリスク "*" で任意の長さの文字列を、クエスチョンマーク "?" で任意の一文字を指定できます。Unix のシェルにおけるパス名展開機能と同じです。

フィルタリング条件入力ボックスの下にある選択リストと Do it ボタンを利用することにより、指定されたファイル・ディレクトリに対し操作をすることができます。ファイル・ディレクトリ名の左端のチェックボックスをチェックし、操作したいコマンド名を選択し、Do it ボタンをクリックしてください。より、以下に利用可能なコマンドとその説明を列挙します。

memorize : ファイル・ディレクトリのパス名を記憶します。ファイルやディレクトリをパス名で指定する必要がある場合に、リストから選択することが可能になります。

unmemorize : 記憶しているパス名を消去します。

remove : 削除します。

copy : コピーを作成します。

move : 名前を変更、または別のディレクトリへ移動します。

csv2vot : CSV 形式など、任意の区切り文字でフォーマットされたデータファイルを VOTable に変換することができます。

Search タブでは、JVOSpace 上のファイルを検索することができます (図 1.34 (d))。ファイル名の部分一致で検索 (Search by filename)、説明文に含まれる文字列で検索 (Search by description)、ファイルの作成日時で検索 (Search by created date)、ファイルの修正日時で検索 (Search by modified date) といった検索が可能です。

Operations タブ (図 1.34 (d)) では、新規ディレクトリの作成 (Create a new directory)、ファイルのアップロード (Upload a file)、ファイル・ディレクトリの削除 (Remove matched directories...), ディレクトリとその配下のファイル・ディレクトリをまとめてダウンロード (Download this directory ...) といった事を行うことが可能です。ファイル・ディレクトリの削除用のテキストボックスには削除したいファイル・ディレクトリ名を指定します。名前にはパターンマッチ記述子を指定することができ、アスタリスク "*" は任意の 0 文字以上の文字列、クエスチョンマーク "?" は任意の 1 文字にマッチします。

CSV 形式のデータファイルをアップロードして、それを VOTable に変換する例を 図 1.35, 1.36 に示します。図 1.35 の (a) に示したようなファイルを作成します。ファイルの先頭に "#" で始まる行を追加し、そこに各データ列の名前を記述すると、VOTable 作成時に自動的にこの名前が使われます。データの区切り文字には、カンマ ",", スペース " ", パイプ文字 "|" が利用できます。

JVOSpace Viewer の Operation タブを開き (b)、作成したファイルを選択 (1) し、Do it ボタンをクリック (2) します。確認メッセージが表示されますので、OK ボタンをクリックし (3)、保存するファイル名を次のメッセージウィンドウで入力し OK ボタンをクリックします (4)。正しく Upload されると、(e) に示すように表示されます。

次に、JVOSpace Viewer の Contents タブを開き (図 1.36(a)), アップロードしたファイルのチェックマークをチェックしてから、Filter と書かれた行の下にあるコマンドリストから csv2vot

を選択し、その右隣の Do it ボタンをクリックします。図 1.36(b) の画面が表示されます。テキストボックスに選択したファイルの最初の 10 行分のデータが表示されています。Delimiter と書かれた行で、データの区切り文字を選択します。そして、Next step ボタンをクリックします。図 1.36(c) の画面が表示されます。赤で示した欄は必須の入力項目です。自動で入力されている項目もあります。Output file name に変換後のファイル名を入力します。File description にデータの説明を必要に応じて入力します。data in row にデータの最初の一行目の値が表示されています。Ignore Column をチェックすると、その列のデータは変換後の V0Table には含まれません。Set Field Data にはよく使われるデータ名のリストがあります。適切なものがある場合はここから選択することで、Name 欄にデータ名が入力されます。Name 欄はすべて入力してください。Datatype は自動選択されていますが、正しい項目が選択されているかを確認してください。その他、単位 (unit) 等を必要に応じて入力して下さい。

すべての項目を入力し終わったら、Create ボタンをクリックして下さい。図 1.36(d) に示したように text.xml というファイル名で text.txt の変換後のファイルが作成されています。ファイル名のリンクをクリックすると、図 1.36(e) のように V0Table Viewer によりデータの内容を表示することができます。

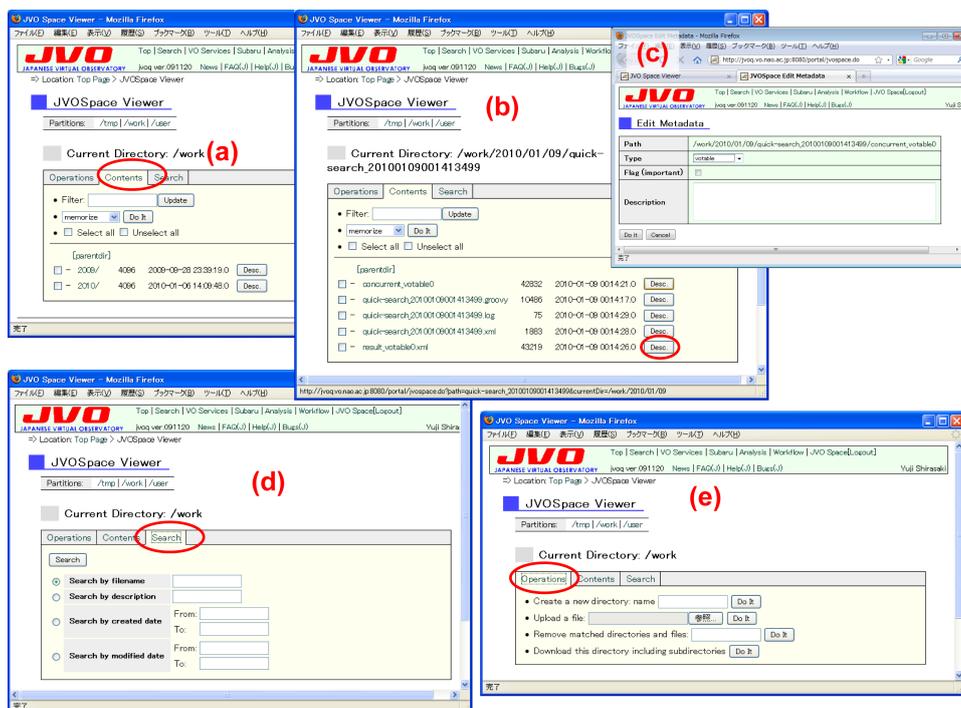


図 1.34: JVOspace Viewer の機能説明 1

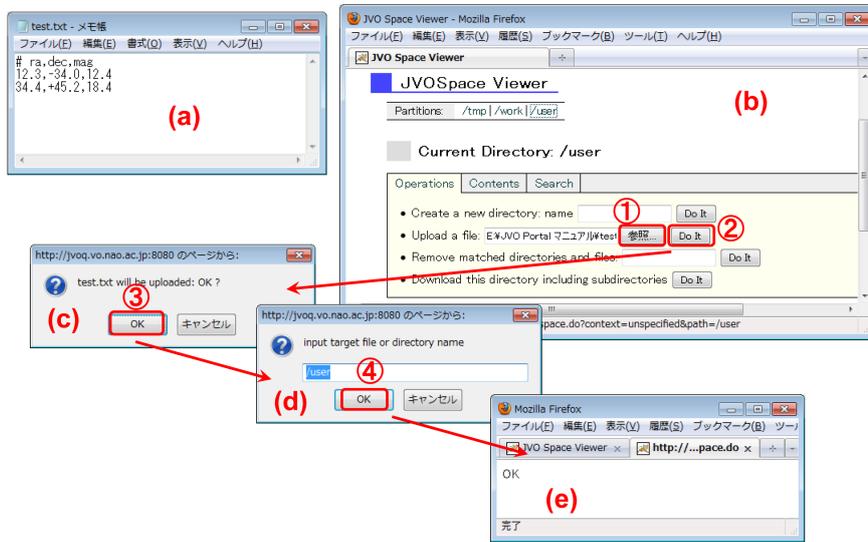


図 1.35: JVOspace Viewer の機能説明 2 : CSV ファイルアップロード

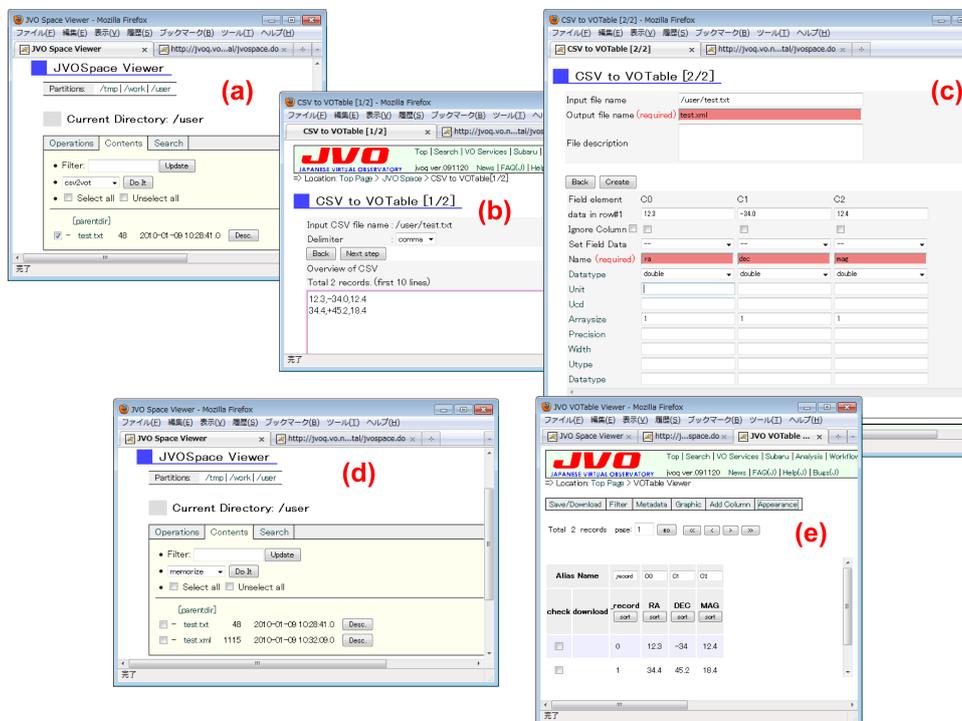


図 1.36: JVOspace Viewer の機能説明 3: CSV ファイルを VOTable へ変換

1.3.18 Astronomical Tool ページ

ここでは、JVO で利用可能な天文関連のオンラインツールの使い方をご紹介します。

現在使えるオンラインツールは SExtractor による天体検出ツールのみです。図 1.37 に画面のサンプルを示します。このページを表示するには、トップ画面から Astronomical Tools セクションの Source Extractor リンクをクリックして下さい。図左上の画面が表示されます。

まず、天体検出をしたい画像を JVOspace 上にアップロードする必要があります。もしくは、その画像が http プロトコルにより取得可能な状態になっている必要があります。画像をアップロードしたい場合、Local file と書かれた行の「参照」ボタンをクリックして、Web ブラウザーを起動している計算機上の FITS 画像ファイルを選択してください。選択しおわったら、Upload ボタンをクリックし、保存先を入力してアップロードを完了してください。画像が http プロトコルにより取得可能な状態になっている場合は、その URL を入力してください。

JVOspace path or URL と書かれたテキストボックスにアップロードしたファイルのパス名、もしくはファイルの URL が正しく入力されていることを確認した後、Execute ボタンをクリックしてください。天体検出が終了すると Result ボタンが Status と書かれた行に表示されますので、それをクリックすると結果が表示されます。検出パラメータを独自に指定したい場合は、下にあるタブメニューから適切なパラメータを設定してから実行してください。

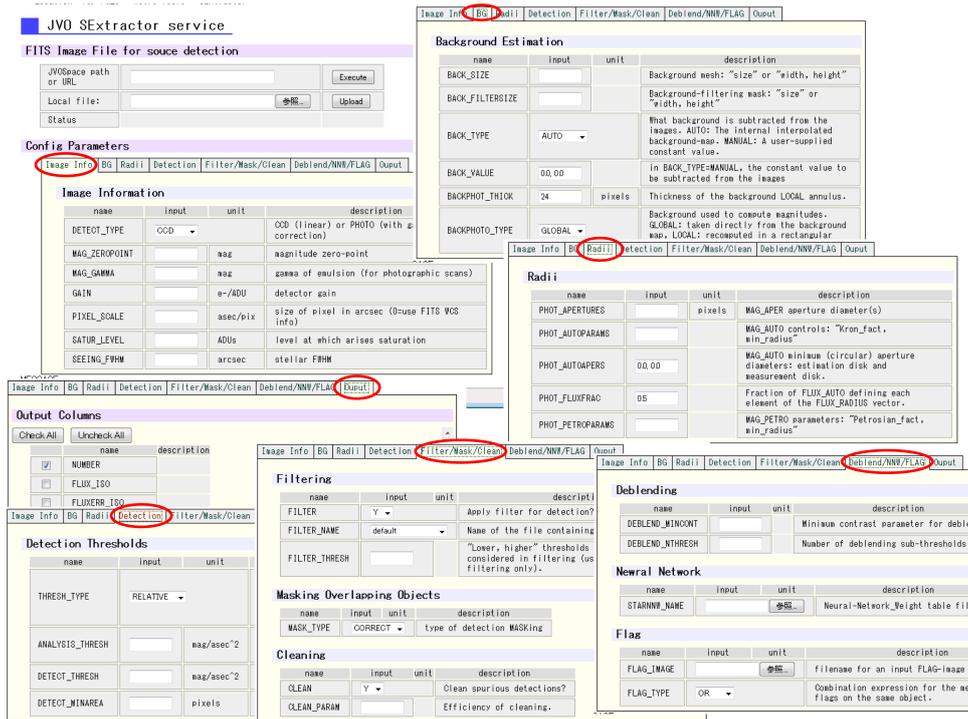


図 1.37: JVO SExtractor サービスページの説明

1.3.19 VOTable Viewer

ここでは、検索結果を表示するページ、VOTable Viewer の使いかたについて説明します。パーソナル天文台での検索結果フォーマットは VOTable と呼ばれています。VOTable はタグを使うことにより、データ本体の他、データについて説明データ（メタデータ）を記述します。VOTable Viewer を利用することにより、この VOTable を見やすい形式で表示するほか、指定した条件を満たすデータ列のみを表示する機能や、データをグラフ化する機能、画像データやスペクトルデータなどへのリンクがある場合その画像を表示する機能を提供します。

VOTable Viewer を起動するには、検索実行完了時に検索ステータスページに表示される Result ボタンをクリックしてください。過去の検索結果を VOTable Viewer で見たい場合は、JVOSpace Viewer を利用して VOTable へのリンクをクリックしてください。

VOTable Viewer により VOTable を表示した例を、図 1.38 に示します。Save/Download 等と書かれたリンクをクリックすると、機能毎に分類されたタブページが表示され、そこで VOTable に対し様々な操作を行うことができます。Alias Name と表示されている行は、VOTable Viewer が機械的につけた各列のエイリアス名です。後で説明する JVOPlot によりデータをプロットする場合、このエイリアス名でデータを指定します。エイリアス名の下に行は各列のデータ名で、VOTable で指定されている名前です。Sort ボタンをクリックすると、対応するデータの値でソートします。クリック毎に、昇順 → 降順 → ... といったようにソート順が変化します。

download と書かれた列は、データへのリンクが VOTable に記述されている場合、そのデータへのリンクが表示されます。一番左端のチェックボックスは、チェックした行の画像データやスペクトルデータを表示したりする場合に利用します。

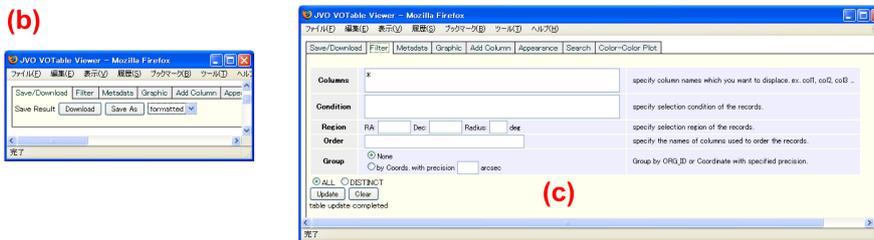
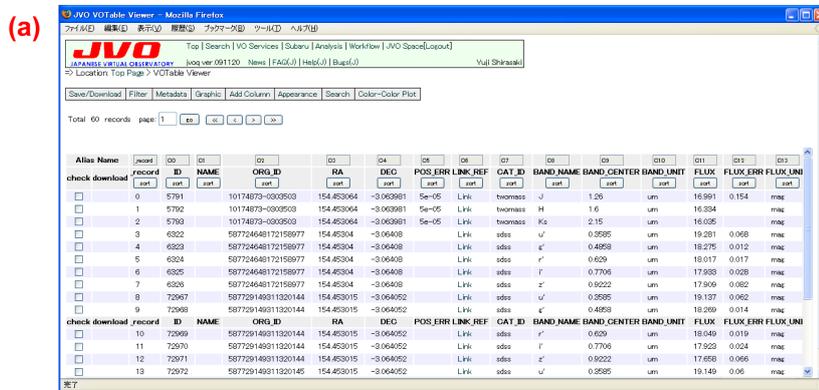


図 1.38: VOTable Viewer の機能説明 1

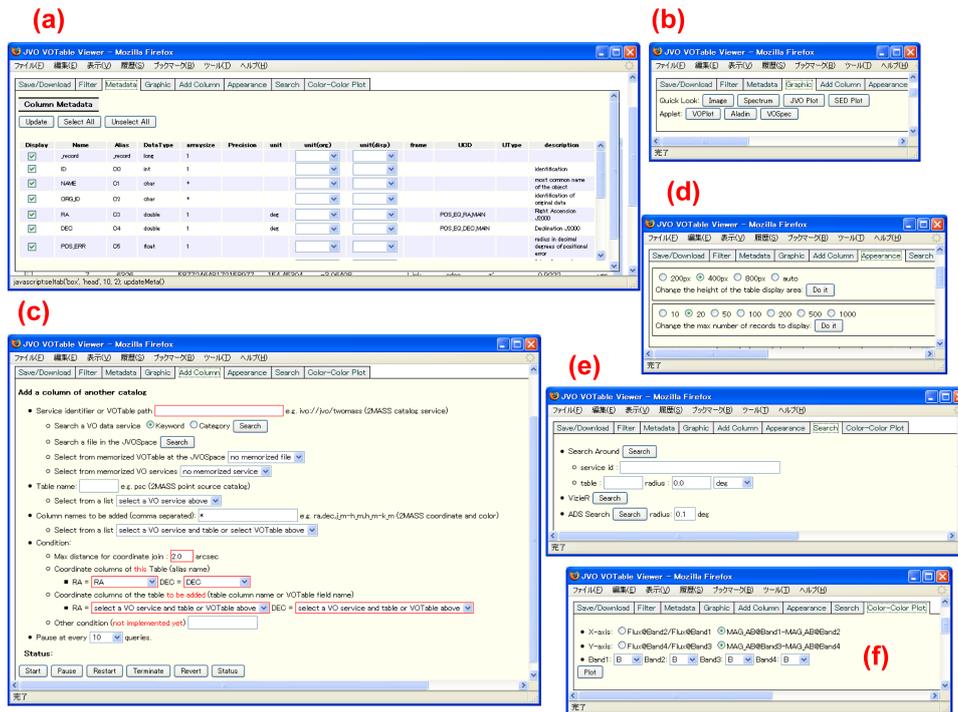


図 1.39: VOTable Viewer の機能説明 2

一つの画面に表示される行数は初期状態では、20 行となっています。データ行数が 20 以上ある場合はタブメニューの下にあるボタンを利用して、次の 20 行を表示したりできます。ボタン "<<" をクリックすると、最初の行から表示します。ボタン "<" をクリックすると、20 行分戻ります。ボタン ">" をクリックすると、20 行分進みます。ボタン ">>" をクリックすると、最後のデータを含む最終ページへ進みます。page: と書かれた部分の右側にあるテキストボックスにジャンプしたいページ番号を入力して、go ボタンをクリックすると、指定したページが表示されます。一ページに表示する行数を変更するには Appearance タブメニューを表示し、一度に表示したいレコード数に対応するラジオボタンをチェックして Do it ボタンをクリックします。次に各タブメニューについて説明します。

Save/Download タブ (b) では、表示している VOTable を指定したフォーマットでダウンロードしたり、JVOSpace 上にセーブしたりできます。フォーマットはセレクションリストから選べ、formatted、votable、csv、pipe-sv のうちいずれかから選択できます。formatted は各行のデータ表示幅を揃えた形式によるフォーマットです。votable は VOTable フォーマットです。csv はデータをカンマで区切ったフォーマットです。pipe-sv はデータをパイプ文字 "|" で区切ったフォーマットです。Download ボタンをクリックすると、Web ブラウザを起動している計算機にダウンロードできます。Save As ボタンをクリックすると、JVOSpace 上にセーブすることができます。クリックした際に表示されるウィンドウで保存先を指定します。

Filter タブ (c) では、表示するデータを、指定した条件にマッチするものだけに制限することができます。Columns 欄には、表示する列のアリアス名をカンマ区切りで指定します。アスタリスク "*" を指定すると、全ての列を表示します。Condition 欄には表示するデータの条件式を記述します。データはアリアス名で指定します。例えば、C0 > 1000 と入力した場合、C0 の値

が 1000 より大きな行のみ表示します。指定できる演算子は、>, >=, <, <=, =, <>, !=, LIKE, AND, OR 等です。データベース検索言語 SQL の WHERE 句で利用できる条件式が指定できます。データに座標データを含む場合、Region 欄で座標域を指定することができます。RA:, Dec: 欄には領域の中心座標の赤経・赤緯を「度」で記入し、半径を「度」で記入します。Order 欄にはソートするデータ列のエイリアス名を指定します。Group 欄では、座標が指定した精度で一致するデータをグルーピングする際に by Coords をチェックします。これは、Quick Search の結果に対してのみ有効です。ALL と DISTINCT と表示されているラジオボタンは、重複する行を除く場合 DISTINCT を選択し、すべてを表示する場合は ALL を選択します。以上の条件を入力した後、Update ボタンをクリックすると、指定した条件でデータの表示を行います。

Metadata タブ (図 1.39 (a)) では各データ列の説明が表示されます。Display がチェックされているデータが表示されます。Select All ボタンをクリックすると全てのデータがチェックされます。Unselect All ボタンをクリックすると全てのデータのチェックがはずされます。Name は VOTable に記述されているデータ名です。Alias は VOTable Viewer が自動的に付けたエイリアス名です。DataType はデータの型名です。arraysize はデータの配列サイズです。アスタリスクは可変長サイズの配列であることを意味します。文字列は char 型データの配列とみなします。Precision はデータの有効数値の桁数です。unit はデータの単位です。unit(org) と unit(dis) は表示データの単位を変更する際に利用します。例えば、「度」を単位とする赤経の座標値を「時分秒」形式で表示するには、unit(org) で degree を選択し、unit(dis) で hhmmss を選択します。frame は座標データの座標系です。UCD は VO の標準的なデータ名です。UType は検索対象となるデータ種別毎に決められている標準データ名です。description はデータの説明です。Update ボタンをクリックすると、データ表示が更新されます。このときチェックボックスのチェックを外したデータは表示されなくなります。

Graphic タブ (図 1.39 (b)) は画像データやスペクトルデータの表示、データのプロットを行う際に利用します。VOTable に画像データまたはスペクトルデータへのリンクがある場合はデータ表示部の download 列にデータへのリンクが表示されます。このリンクをクリックすると、ブラウザを起動している計算機にデータをダウンロードしますが、データを portal 上にダウンロードさせ、表示だけさせたい場合には、データ行の左端のチェックボックスをチェックし、Graphic タブの Image ボタン (画像データの場合) Spectrum ボタン (スペクトルデータの場合) をクリックします。VOSpec ボタン、Aladin ボタンでもデータの表示は可能ですが、これらは Java アプレットにより表示するため、データ自体はブラウザを起動している計算機に転送されます。JVO Plot ボタンをクリックするとデータの XY プロット、ヒストグラム表示等が行えます。プロット画像自体は portal 側で作成されますので、利用している計算機に大量のデータを転送する必要なくプロット画像を表示することができます。VOPlot ボタンをクリックすると、Java アプレットが起動し、JVO Plot より多機能なプロットが可能です。ただし、データは利用している計算機に一旦送信されます。SED Plot ボタンにより SED プロットを作成するページへ遷移します。

Add Column タブ (図 1.39 (c)) は表示中のデータに対し、座標でマッチするデータを検索して追加する機能を提供します。Service identifier or VOTable path と書かれた行にあるテキストボックスに、検索対象となるデータサービスの identifier または JVOSpace 上の VOTable のパス名を入力します。直接入力する代わりに、その下の行にある Search a VO data service からサービスを検索することができ、検索結果のサービスリスト表示ページでサービスを選択すると、上記の入力欄に identifier が自動入力されます。Search a file in the JVOSpace からは JVOSpace 上の VOTable を JVOSpace Viewer を利用して選択することができます。選択された

VOTable のパス名が上記の入力欄に自動入力されます。Select from memorized VOTable... では、JVOSpace Viewer で「メモライズ」したファイルがある場合、そのリストが表示されますので、そこから選択することができます。Select from memorized VO Service では サービス検索画面の検索結果表示画面でサービスを「メモライズ」したサービスがある場合、そのリストが表示されます (2010 年 1 月現在 未完成) ので、そこから選択することができます。

検索対象にデータサービスを指定した場合はテーブル名も指定する必要があります。Table name: と書かれた部分の右側にあるテキストボックスに直接記入するか、その下のリストから選択してください。Column name to be added ... と書かれたところの右側にあるテキストボックスには追加するデータ名をカンマ区切りで記入します。アスタリスク "*" を指定した場合は、全データを追加します。その下にカラム名のリストがありますので、そこから選択することもできます。Condition: では、座標一致の精度や、座標を表すデータ列名の指定を行います。Max distance ... で座標一致の精度を arcsec 単位で指定します。Coordinate columns of this table で、現在表示しているデータのうち、赤経・赤緯に相当するデータをリストから選択します。Coordinate columns of the table to be added... で検索対象となるテーブルまたは、VOTable のデータのうち、赤経・赤緯に相当するデータをリストから選択します。Other condition の行のテキストボックスはまだ利用できません。座標で一致したデータを検索するために、表示しているデータから座標データを抜き出し、一行ずつデータサービスに検索実行しますが、Pause at ... で指定された回数検索実行すると一旦停止します。これはデータサービスに対する負荷を軽減するために、このような制限がつけられています。

以上の条件を設定した後、Start ボタンをクリックしてデータの追加を開始します。一旦停止したい場合は Pause ボタンをクリックしてください。Restart ボタンで再開します。終了したい場合は、Terminate ボタンをクリックしてください。データを追加した状態から元に戻したい場合は、Revert ボタンをクリックして下さい。Status ボタンをクリックすると、status 表示が更新されますが、これは自動でも更新されます。

Appearance タブ (図 1.39 (d)) はデータ表示形式の変更を行う際に利用します。上段のラジオボタンでデータ表示部の高さサイズを指定できます。下段のラジオボタンで一ページに表示する行数を指定できます。Do it ボタンで更新します。

Search タブ (図 1.39 (e)) は Quick Search の実行結果に対してのみ有効です。データ表示部の左端のチェックボックスをチェックしたデータの座標値で他のデータサービスに対して検索を実行することができます。Search Around では、座標検索が可能な任意のデータサービスに対して指定したデータに対応する座標値で検索を実行します。VizieR では、VizieR に対して検索実行します。ADS Search では、ADS に対して検索実行します。

Color-Color plot タブ (図 1.39 (f)) は、Quick Search の実行結果に対してのみ有効です。カラープロットを作成することができます。この機能を利用する前に、Filter タブでデータのグルーピングをあらかじめ行っている必要があります。X-axis、Y-axis と書かれた行でプロットの軸を Flux 比で表示するか、等級差で表示するかを指定します。その下の Band1,2,3,4 でカラー計算するバンドの指定を行います。Band1 と Band2 は X 軸のカラー、Band3 と Band4 は Y 軸のカラーを計算する際に利用するバンドです。plot ボタンをクリックしてプロットを表示します。

1.3.20 JVO Image Viewer

ここでは、FITS 画像データを表示するページ、JVO Image Viewer の使いかたについて説明します (図 1.40)。JVO Image Viewer は、検索結果の表示を行う VOTable Viewer 上で、表示したい画像データのチェックボックスをチェックし (1), (2)、の Graphic タブ (3) から Image ボタンをクリック (4) することで起動します (図の右下)。表示できる画像は FITS 画像のみです。VOTable Viewer の FORMAT カラムで image/fits と書かれた行のデータが FITS 画像に対応します。

図の例は、JVOQL 検索画面でサンプル JVOQL (Chandra, Image (Crab)...) を実行した結果のうち、レコード番号 21 と 24 をチェックして JVO Image Viewer を起動した場合の例です。初期状態では選択されたうちの一つの画像のみが表示されています。図にあるように二つの画面に分けるには、画面上段にある Zone と表示のある部分の右側にあるリストから画面の横と縦の分割数を指定します。分割された画面のうち片方をクリックすると、クリックされた側の領域の枠が赤く表示され、選択されていることを示します。この状態で下の段にある画像タイトルリストのうち、表示したい画像のチェックボックスをチェックし (この場合どちらも同じ画像タイトルなので、区別が付きませんが) Display Image ボタンをクリックすると、選択されている領域に画像データが表示されます。

選択されている画像の任意の位置をクリックすると、クリックした位置を中心として再表示されます。拡大・縮小するには、上段の Zoom とかかれたところの右側にある選択リストからズームレベルを選んだのち、同じ行の右端にある Update ボタンをクリックしてください。画像の階調は、リニアスケール (linear)、ログスケール (log)、等頻度スケール (hist) のうちから選択でき、階調レベルを決定する際の明るさの下限と上限は zlow, zupp とかかれたところの右側のリストから選択します。例えば、zlow を 10%、zupp を 90% に設定した場合、各ピクセルでの値が、小さい方から 10%、大きい方から 10% のピクセルを除いたデータで階調を計算します。Offset と書かれたところの右側の二つの値は、画像中心の表示中心からのオフセット値です。

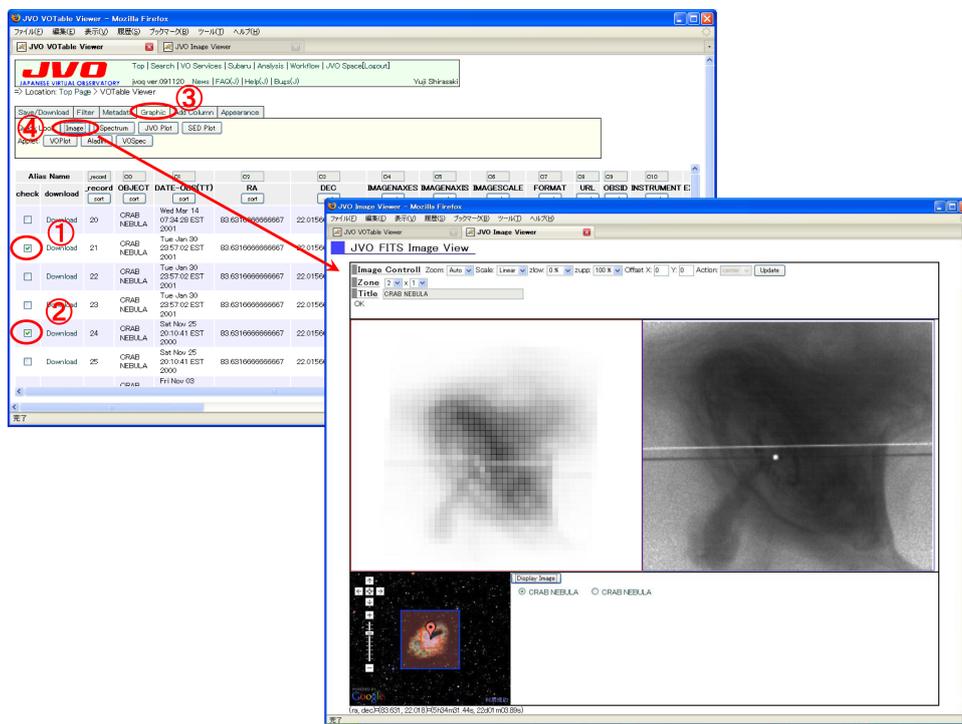


図 1.40: JVO Image Viewer の機能説明

1.3.21 JVO Spectrum Viewer

ここでは、FITS スペクトルデータを表示するページ、JVO Spectrum Viewer の使い方について説明します (図 1.41)。JVO Spectrum Viewer は、検索結果の表示を行う VOTable Viewer 上で表示したいスペクトルデータのチェックボックスをチェックし (1)、Graphic タブ (2) から Spectrum ボタンをクリック (3) することで起動します (図の右下)。表示できるデータは FITS スペクトルデータのみです。

図の例は、JVOQL 検索画面でサンプル JVOQL (SDSS, Spectrum ...) を実行した結果のうち、最初のレコードをチェックして JVO Spectrum Viewer を起動した場合の例です。Range タブで、表示する x 座標の範囲を指定し、Continuum タブでポリノミアルフィットをし、Line タブでライン検出をした後の表示例です。

Continuum タブでは、スペクトルのコンティニューム成分のフィットが行えます。現在はポリノミアルフィットの他、ブラックボディーフィットが行えます。リストからフィットしたい関数モデルを選択し、Fit ボタンをクリックしてください。関数モデル毎にフィッティングパラメータを指定することができます。ポリノミアル関数の場合、最大指数 Polynomial Order の設定、フィットの際に考慮するデータ点の最適値からの最大分散値 Max deviation、フィットする範囲 (xmin, xmax) といったパラメータを指定することができます。ブラックボディー関数の場合、温度の初期値 Init Temperature、フィッティングの際のイタレーション回数の最大値 Max Iteration、フィットの際に考慮するデータ点の最適値からの最大分散値 Max deviation、フィットする範囲 (xmin, xmax) といったパラメータを指定することができます。

Line タブでは、ライン検出を行います。スレッシュホールドを設定して Detect Line ボタンをクリックします。検出結果が、図に表示されるとともに、右枠のテキストボックスにも表示されます。

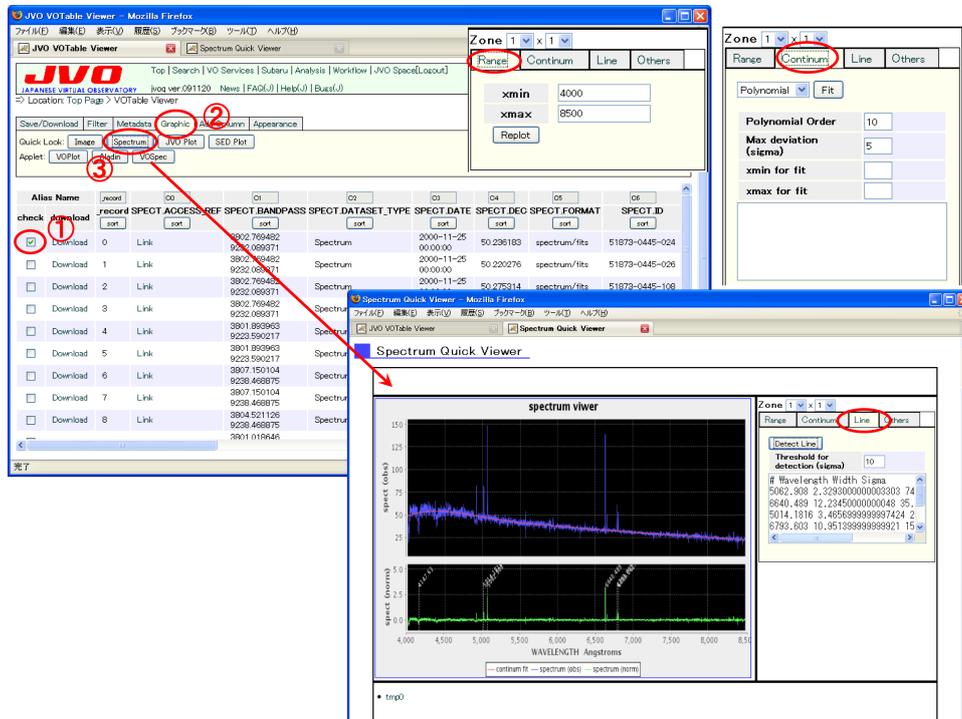


図 1.41: JVO Spectrum Viewer の機能説明

1.3.22 JVOPlot

ここでは、JVOPlot の利用方法について説明します。JVOPlot は検索結果表示画面である VOTable Viewer の Graphic タブで、JVOPlot ボタンをクリックすることで表示できます (図 1.42(b))。

2次元プロットしたい場合は、X軸、Y軸それぞれの値として指定したいカラムのアリヤス名 (文字 ‘C’) とカラム番号の組み合わせでシステムが自動付与します) または、アリヤス名をつかった数式を、XY expr タブの X , Y と表示されているところのテキストボックスに入力します。アリヤス名とカラム名の対応表は、図 1.42(b) の画面右側にあります。アリヤス名のボタンをクリックすると、X または Y のテキストボックスのうち、チェックボックスがチェックされている方にそのアリヤス名が追加されます。

図の例は、JVOQL 検索画面で、サンプル JVOQL (HIPALCOS Catalog ...) を実行した結果から JVOPlot を起動した場合の例です。X に C1 (B-V, カラー), Y に $C74 - 5 * \log(1000/C46) + 5$ 、 $(V - 5 * \log(1000/p1x) + 5$; 視差と見かけの等級から計算される絶対等級) を指定して、Plot タブの Plot ボタンをクリックすると (f) に示したようなプロットが表示されます。

Axis タブでは、プロット範囲の変更、軸を Log で表示するか Linear で表示するかの設定、軸方向の反転といった軸に関する設定ができます。Filter タブでは、プロットするデータに対するフィルター条件を指定できます。Condition とあるテキストボックスでは、カラムのアリヤス名をつかった条件式でフィルター条件を指定します。その下の Region 行では、プロットするデータを座標範囲で選択する場合に、中心座標と半径を入力します。ヒストグラムプロットをする場合は、Histogram Setting タブでヒストグラムのビン数、開始値、ビン幅を指定します。Plot タブでは、プロットモードの指定ができます。図の例にあるようなマーカープロットのほか、ラインプロット、ライン&マーカープロット、点プロット、ヒストグラムプロットが選択できます。ヒストグラムプロットを選択した場合は、XY expr タブのテキストボックス X で指定した数式の結果でヒストグラムを作成します。

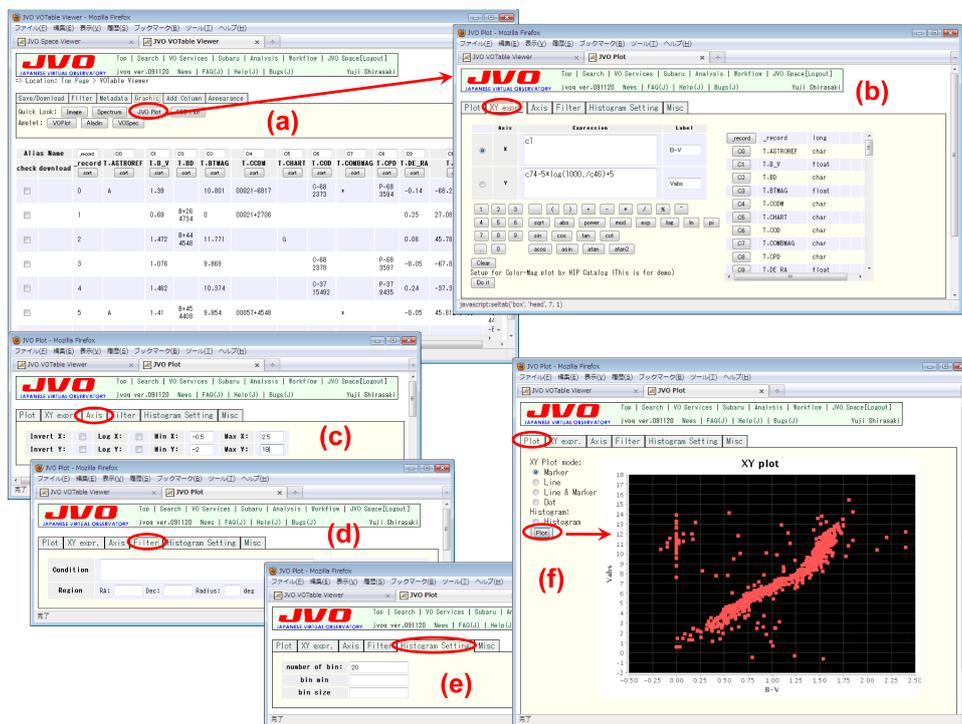


図 1.42: JVOPlot ページの説明

1.3.23 VO-India VOPlot

ここでは、VOPlot の使いかたについて簡単に説明します。VOPlot は VOIndia が開発した VOTable データをプロットするためのソフトウェアです。JV0 の VOTable Viewer から applet として起動することができます。

VOTable Viewer の Graphic タブで VOPlot をクリックすることで、VOPlot アプレットが Web ブラウザ上に読み込まれ、表示している VOTable のデータのロードが開始され、プロットを行う準備ができます。Applet を利用するためには、Java プラグインを Web ブラウザーにインストールする必要があります。前節の JVOPlot の説明で利用したデータを使ってプロットした例を図 1.43 に示します。JVOPlot の説明で示したプロットを作成するには、まず、絶対等級のデータをもつカラムを作成しておく必要があります。

VOPlot の上側にあるメニューのうち、Functions メニューを開き、Create New Columns をクリックします。図の左中央にある画面が表示されるので、カラム名 ABS_MAG, そのカラムに入力するデータの式 ($\$49 - 5 * \log(1000/\$31) + 5$), 単位を入力します。式中でカラム名の代わりに \$ で始まる変数を利用しています。変数名とカラム名の対応は、その上に表示されている表で確認ができます。Add ボタンをクリックすると、指定した式で計算される値をもつカラム ABS_MAG が作成されます。Close ボタンをクリックして、このウインドウを閉じます。

プロットするには右枠にある X, Y と表示されている部分の下の選択リストからプロットするデータをもつカラムを選択し、一番下にある Plot ボタンをクリックすると、図にあるようなプロットが表示されます。

プロットする範囲を変更するには、View メニューを開き、Plot Properties をクリックして下さい。X Range, Y Range を入力するウインドウが開きますので、プロットする範囲を指定して下さい。そして、Apply ボタンをクリックします。

詳しい利用方法は、VOIndia のサイト <http://vo.iucaa.ernet.in/~voi/downloads.htm> にある、VOPlot のマニュアルを参照してください。

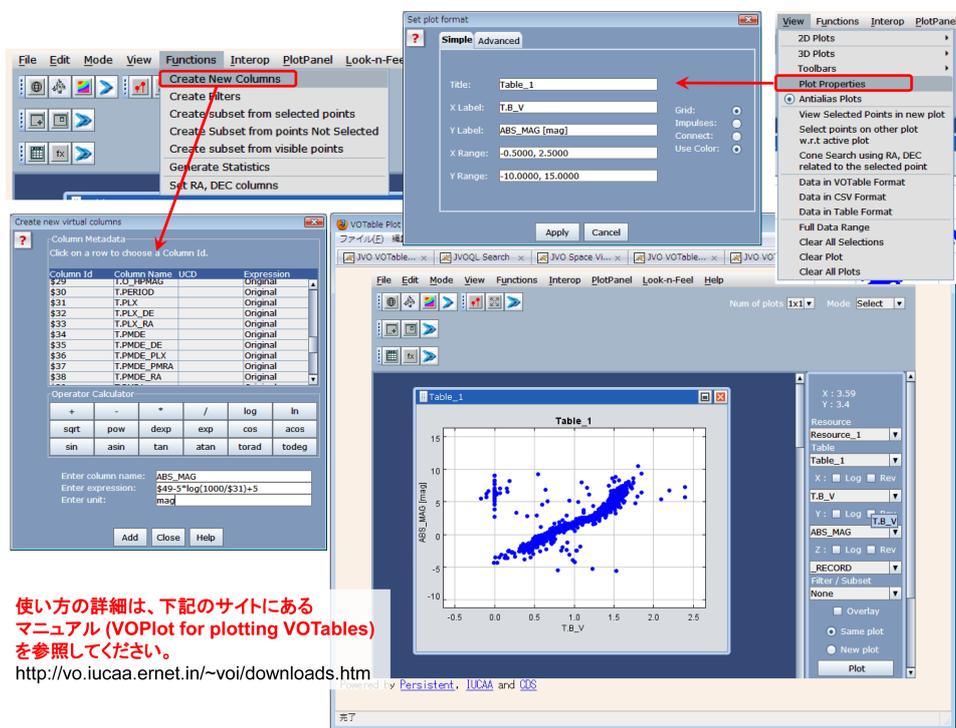


図 1.43: VOPlot ページの説明

1.3.24 SEDPlot

ここでは SEDPlot の利用方法について説明を行います。SEDPlot は複数バンドの測光データをプロットする場合に利用します。VOTable Viewer の Graphic タブにある SEDPlot ボタンをクリックすることで、SEDPlot 画面が表示されます。

SEDPlot は測光データの VOTable への格納のされかたに応じて 2 種類用意されています。Quick Search (デジタルユニバースに対する検索) の結果では、測光データは同じカラムにありますが、大部分のデータサービスでは、異なるバンドの測光データは別カラムに入力されていますので、Quick Search の検索結果から SEDPlot を作成する場合と、それ以外の検索結果から SEDPlot を作成する場合とで、異なる画面インタフェースとなります。

図 1.44 は Quick Search の結果に対して SEDPlot を起動した場合の画面です。図 1.45 は Quick Search 以外の結果に対して SEDPlot を起動した場合の画面です。

まず、図 1.44 の画面から説明します。上段の中央にあるプロットが SEDPlot の結果です。その左隣にあるのが、GoogleSky の画面で、現在プロットした天体の位置がマーカーで示されています。上段右側では、SEDPlot の軸の単位を変更できます。x axis では、波長その他、周波数、エネルギーが選択できます。y axis では、Jy 単位のほか、 erg/cm/s/\AA や erg/cm/s/eV を単位とするフラックス密度が選択できます。x 軸、y 軸のプロット範囲の指定も行えます。下の段には現在プロットしているデータの表が表示されています。Distance: と表示されている行で、プロットする天体のグループ条件を参照天体からの距離で指定します。図の例では、元の VOTable でレコード番号 0 の天体を参照天体としたときにそれから距離 5 秒角にある天体で SED をプロットしています。参照天体の指定は、Reference object's record number と書かれたところの右側のテキストボックスに、レコード番号を入力しておこないます。

次に、図 1.45 の画面について説明します。一般的な検索結果の場合、どのカラムが測光データを表している、それに対応する波長はいくらか、ということ自動で判断することは難しいため、手動により指定します。まず、column RA, column DEC とある行の選択リストから、赤経・赤緯に対応するカラムをそれぞれ選びます。これは、Google Map 上にプロットしている天体のマーカーを表示するために必要なだけで、SED Plot には影響しません。その下の欄で測光データのカラムを Flux Density と記された列に入力し、その単位を 2 列分右側にある Unit 列の選択リストから選びます。カラムは左隣にあるリストから選択できます。

バンド名を BandName Wavelength と書かれた列に記入します。バンド名はその左隣のリストから選択してください。適当なバンド名がない場合は直接波長またはエネルギー、周波数を入力し、単位を右隣のリストから選択してください。Add ボタンをクリックすることにより入力行が追加されます。各行の右端にある Remove ボタンをクリックすると、その行は削除されます。

Rec. number にプロットしたいデータのレコード番号を入力します。Update ボタンをクリックしてプロットが表示されます。右上の入力フォームを使って、軸の単位を変更したり、プロット範囲を指定したりできます。

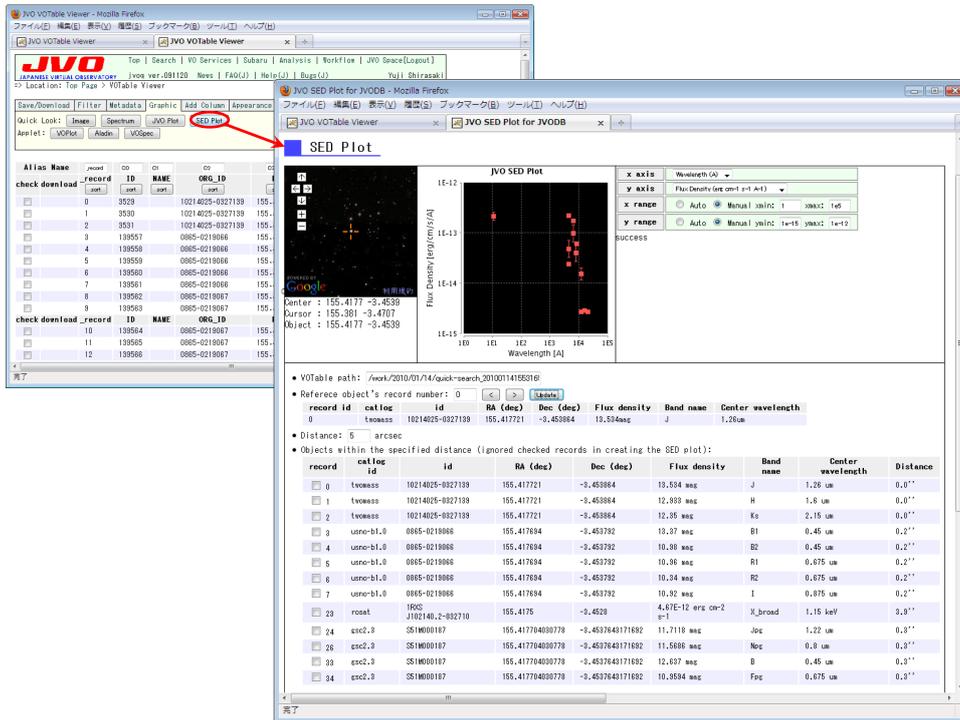


図 1.44: SEDPlot ページの説明 (1/2)

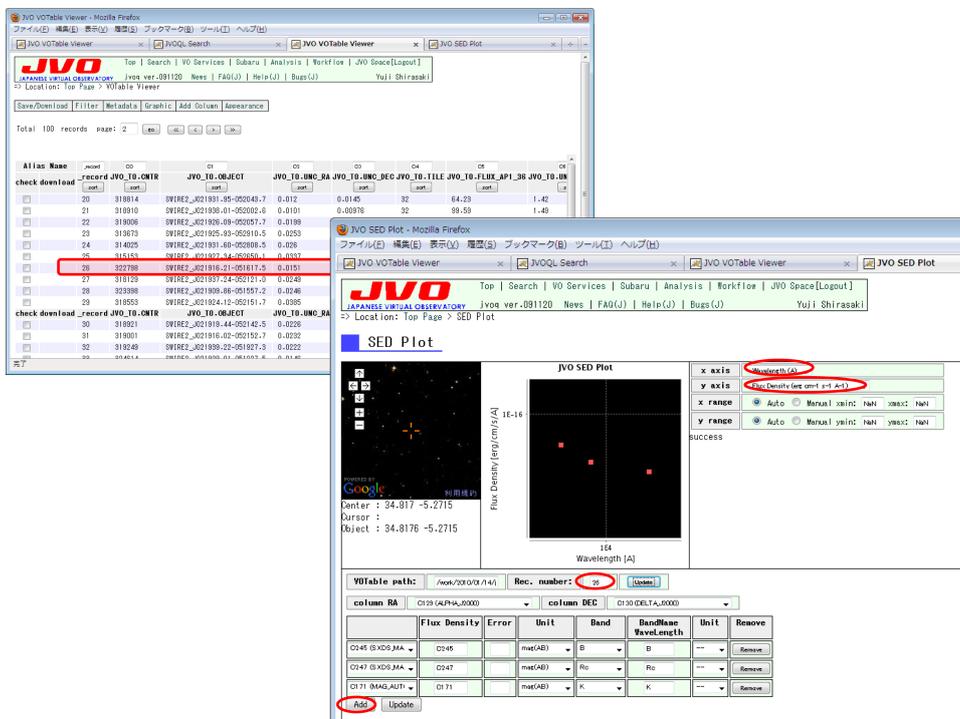


図 1.45: SEDPlot ページの説明 (2/2)