

# ヴァーチャル天文台による天文データの利用

国立天文台 JVO プロジェクト  
小宮 悠

## 1. ヴァーチャル天文台 (Virtual Observatory)

現在の天文学の世界では、日々大量のデータが生成されるようになってきています。データの生成量は約 1.5 年毎にデータ量が 2 倍になるという、急激なペースで増大しています。また、可視光、X 線、電波などの多様な観測装置で観測された様々な種類のデータが、データベースとして保存されており、これらの観測データの多くは、一定の期間を経たのちに公開され広く利用できるようになります。

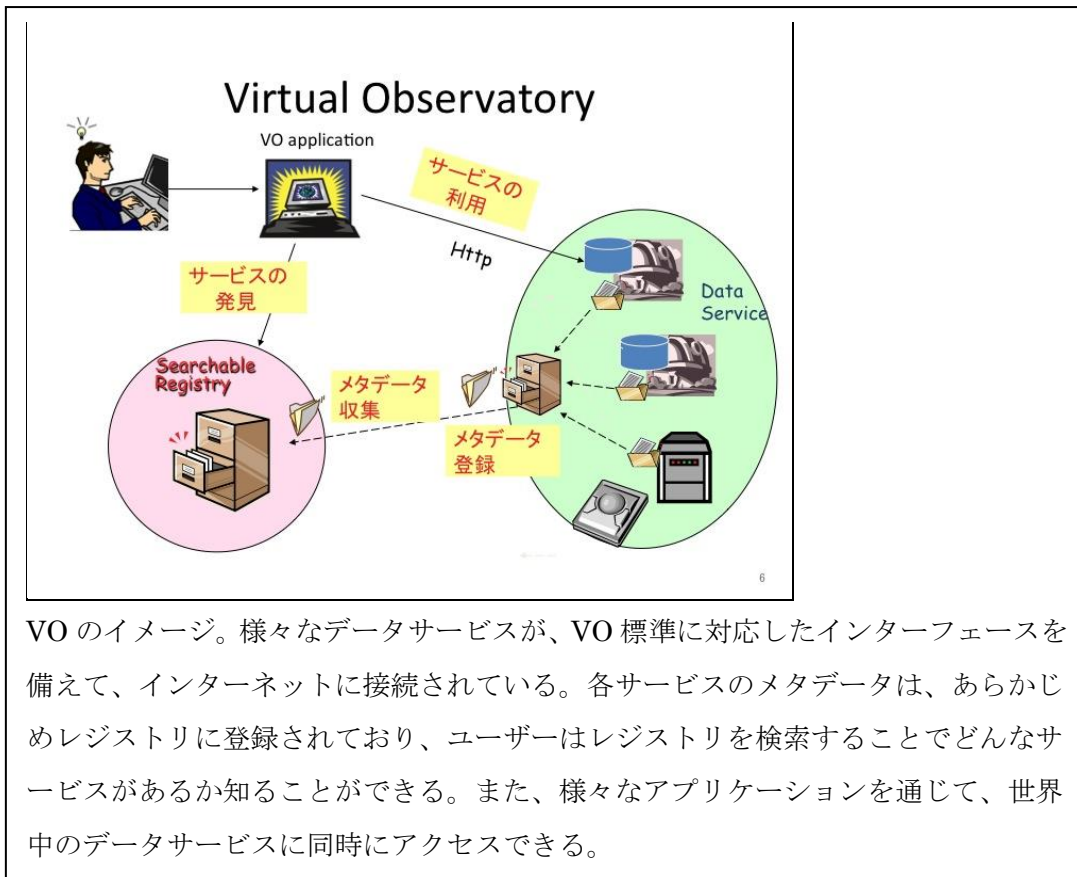
こうした多様な天文データベースにある豊富なデータに自由にアクセスできるようにしたい。巨大なデータでもなるべく時間をかけずに利用したい。そうした希望を叶えるのが、ヴァーチャル天文台です。

ヴァーチャル天文台(Virtual Observatory, VO と略称)とは、世界各国の天文データベースにインターネットを介して連携し、まとめて利用できるようにしたシステムです。これにより、天文研究の効率を向上させ、科学成果を最大化することが図られています。現在、世界の 21 カ国のデータセンターが参加して、VO の開発を推進しています。具体的には、

- ・ 天文データサービスへのアクセス方法の標準化
- ・ VO 標準に対応したデータサービスの構築・運用
- ・ VO 利用のためのアプリケーションの開発

といった活動を行っています。日本からは、国立天文台が JVO(Japanese Virtual Observatory)プロジェクトを立ち上げ、参加しています。

2014年1月時点で、VO 標準に対応したデータサービスは世界で、画像サービスが 98 個、スペクトルサービスが 52 個、そして 10000 を超えるカタログが、登録されています。



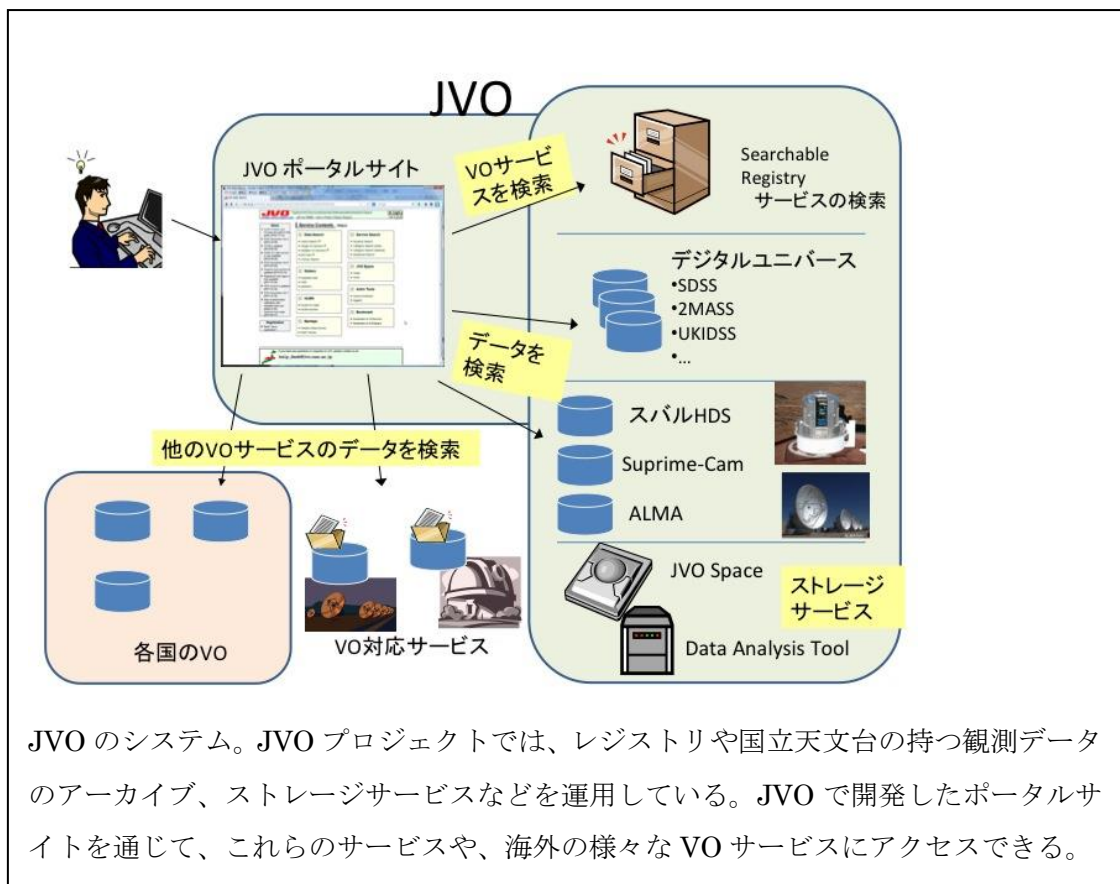
VO のイメージ。様々なデータサービスが、VO 標準に対応したインターフェースを備えて、インターネットに接続されている。各サービスのメタデータは、あらかじめレジストリに登録されており、ユーザーはレジストリを検索することでどんなサービスがあるか知ることができる。また、様々なアプリケーションを通じて、世界中のデータサービスに同時にアクセスできる。

## 2. Japanese Virtual Observatory (JVO)

国立天文台 JVO プロジェクトでは、国立天文台の観測装置によるデータを中心に、VO 検索に対応したデータサービスを立ち上げ、様々な観測データを公開しています。

また、VO データにアクセスするための、ウェブポータルサイト、JVO Portal (<http://jvo.nao.ac.jp/portal>) を運営しています。JVO Portal からは、国立天文台のデータだけでなく、世界各国の VO 対応データサービスが持つ多様なデータにアクセスすることが出来ます。すばる望遠鏡や ALMA 望遠鏡のデータに関しては、VO 共通のインターフェースを用いたアクセスとは別に、専用のインターフェースからデータにアクセスすることもできます。

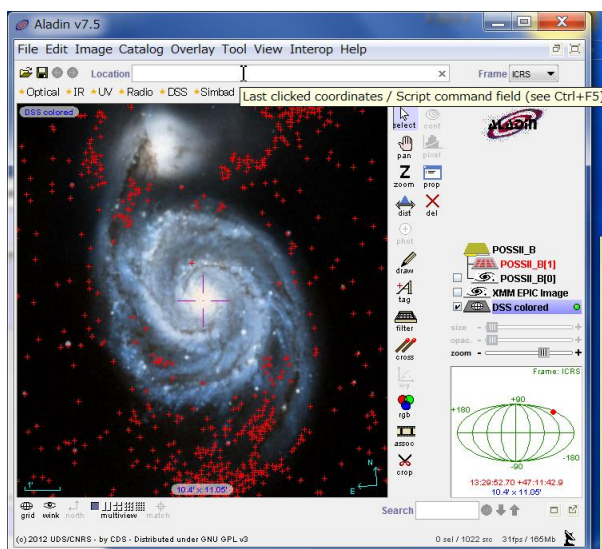
JVO を使ったデータの探し方は、基本的な方法としては、Service Search 機能を用いて使いたいサービスを検索し、天体名か座標を指定して、その座標周辺のデータを検索します。他に、VO のデータの天球上での分布を表示する、JVO Sky を用いると、天球画像上から観測データのある場所を探して、データをダウンロードすることも出来ます。詳しい使用法は <http://jvo.nao.ac.jp/vos2013a/portal/portal-120314.pdf> をご覧ください。また JVO ではその他に、データの保存・解析に使用できるデータストレージ、JVO Space の運用や、コマンドラインツールの開発も行っています。



### 3. VO ツール

上記のような Web サイトの他に、世界各国のデータセンターでは、VO データにアクセスするための様々な専用ツールが開発されており、これらのツールを用いても、VO のデータを検索・取得することができます。

代表的な VO ツールには、画像データを扱うためにストラスブールデータセンター(フランス) で開発された Aladin (<http://aladin.u-strasbg.fr/aladin.gml>), カタログデータの検索やプロットに使える TOPCAT(<http://www.star.bris.ac.uk/~mbt/topcat/> イギリス)、スペクトルデータの簡単な解析ができる Specview ([http://www.stsci.edu/institute/software\\_hardware/specview/](http://www.stsci.edu/institute/software_hardware/specview/) STScI/アメリカ) や VOPlot (<http://www.sciops.esa.int/index.php?project=SAT&page=vospec> 欧州宇宙機関) などがあります。これらのアプリケーションの多くは、VO にアクセスしてデータを取ってくるだけではなく、データの加工や簡易的な解析にも使用できるようになっています。また、異なるアプリケーション間でのデータのやり取りも可能で、TOPCAT で取得したカタログに載っている天体の画像を、Aladin で見る、といった使い方ができます。



Aladin の画面。Aladin では様々な VO 上の画像の検索や表示、カタログ上の天体の位置を画像の上に重ねて表示するなどができる。3色合成や、画像データの簡単な解析なども可能。

### 4. VO の利用

ここで紹介した VO ポータル、ツール等は、下記の Web サイトからアクセスできます。VO についてのより詳しい情報も載っています。

- <http://jvo.nao.ac.jp>
  - JVO プロジェクトの活動の紹介ページです。
- <http://jvo.nao.ac.jp/portal>
  - JVO Portal。様々な VO データにアクセスするための入り口です。使い方などは、下記の講習会ページにある JVO ポータルについての資料をご覧ください。
- <http://jvo.nao.ac.jp/vos2014a>
  - VO 講習会のページ。JVO Portal や、様々な VO 用アプリケーション (Aladin, TOPCAT, Specview) の使い方解説、VO を用いた演習課題等があります。
- <http://www.ivoa.net/astronomers/applications.html>
  - 国際ヴァーチャル天文台連合による、各国のデータセンターで開発している様々な VO ツールへのリンク集。
- [http://www.ivoa.net/astronomers/vo\\_for\\_public.html](http://www.ivoa.net/astronomers/vo_for_public.html)
  - VO 関連の、教育用ツール・教育プロジェクトの紹介。
- <http://www.euro-vo.org/?q=science/scientific-tutorials>
  - 欧州の EuroVO チームが作成した、VO の科学的利用例。

VO で取得できるデータは全て公開データであり、誰でもが自由に利用できる物です。もちろん教育目的での利用も歓迎です。ぜひ皆さんも活用してください。