

Introduction

Acknowledgement

- Grant-in-Aid by the MEXT
- Core-to-Core Program of the JSPS (extended until 2009)
- NAOJ
 - funding, personnel, etc.



次年度以降

- 毎年開催を計画
- 2007年度は欧米からも講師を招聘
 - 講義は英語も(で?)
- 東アジア等からの参加も呼びかける
- 国際交流の場

ヴァーチャル天文台 (VO) とは

Masatoshi Ohishi / NAOJ & Sokendai

大石雅寿 / 国立天文台 & 総合研究大学院大学

masatoshi.ohishi@nao.ac.jp



現代天文学の要請

- 宇宙開闢後の物理
 - 銀河形成の謎
 - 大規模構造形成の謎
 - 宇宙の平均密度の決定
- etc.

→ 均質なサーベイデータを用いた統計的処理が必須

150億年前

ビッグバン

見ているのは誕生から
30万年のところ



銀河の誕生

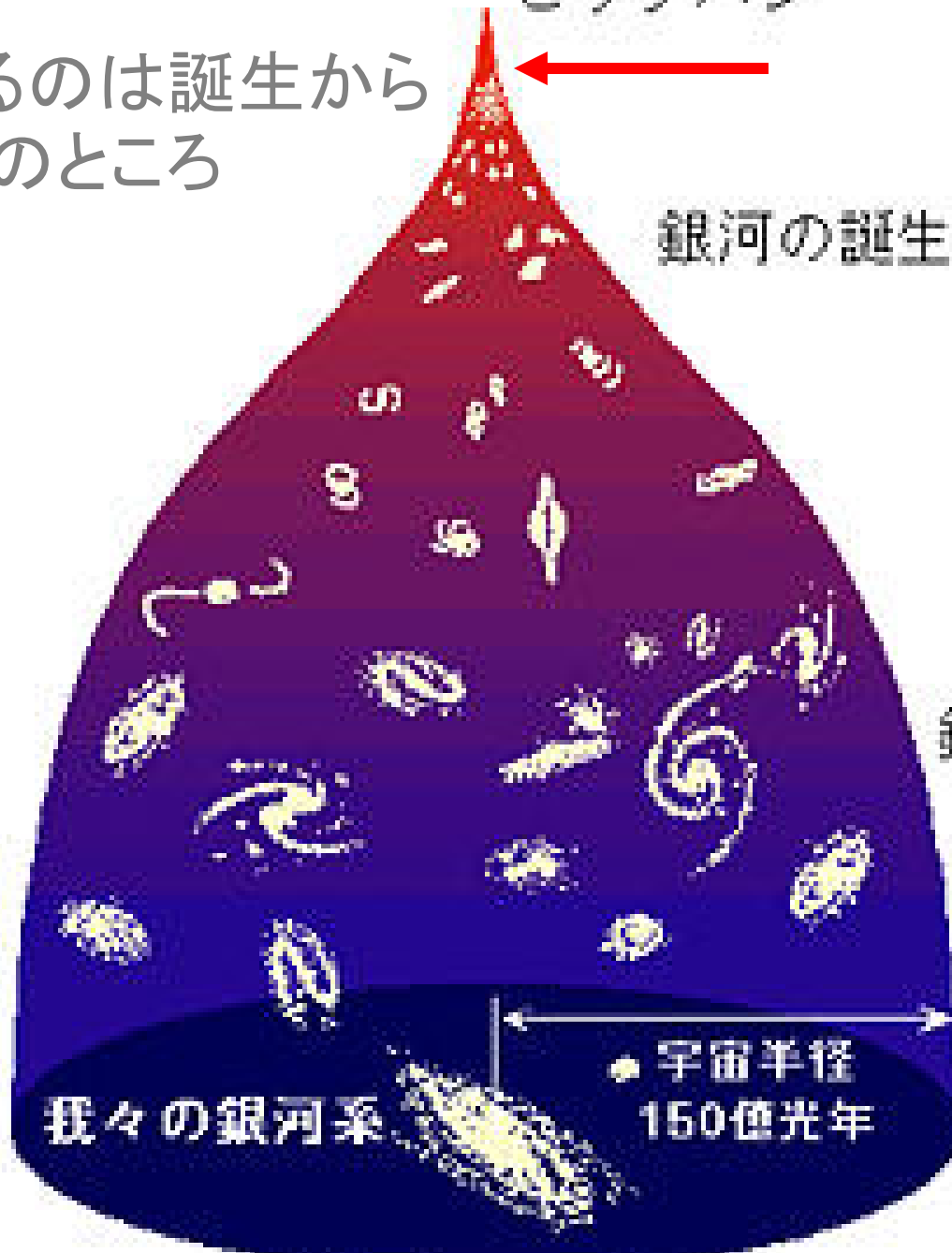
70億年前

銀河の進化

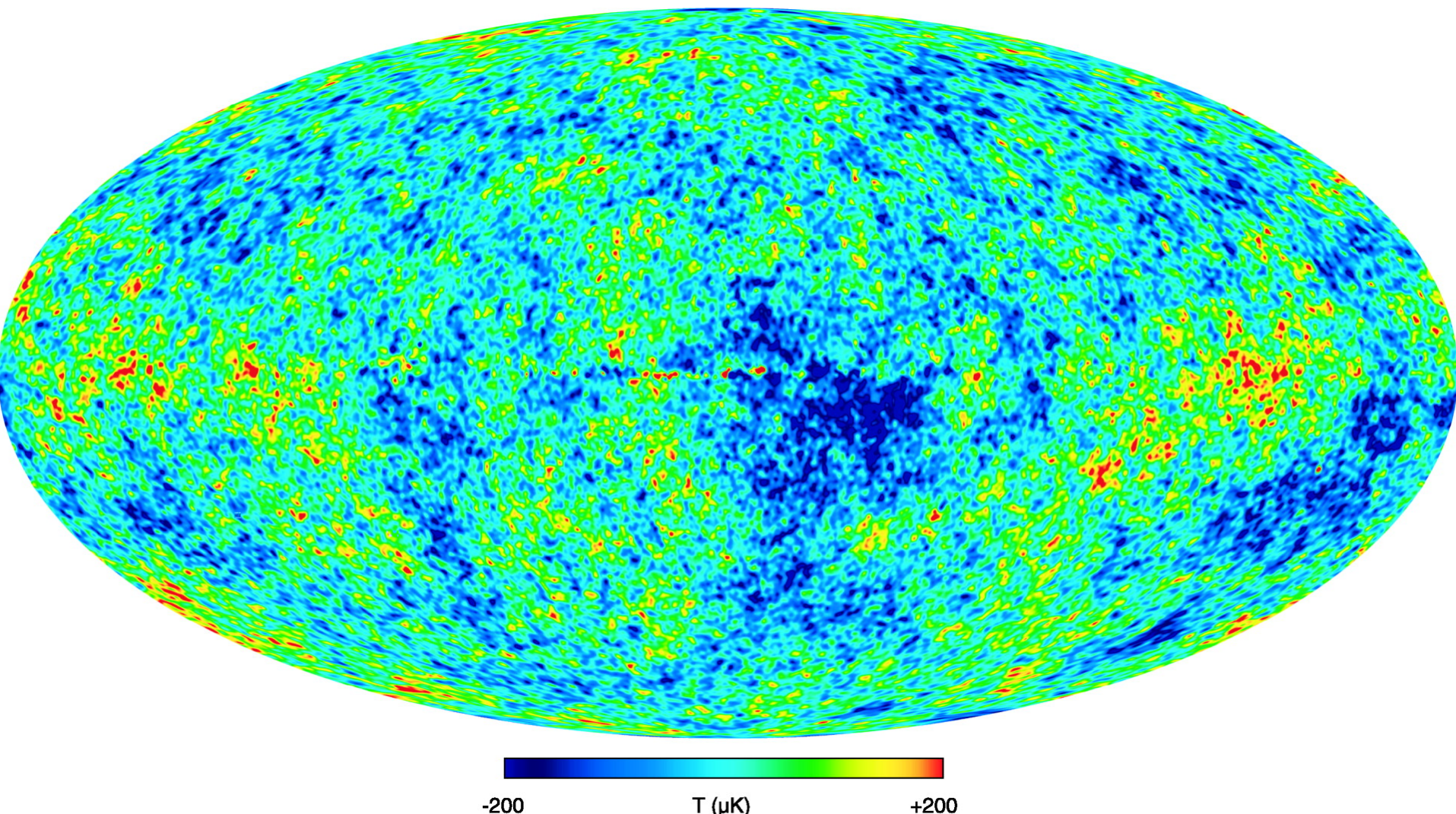
現在

我々の銀河系

宇宙半径
150億光年

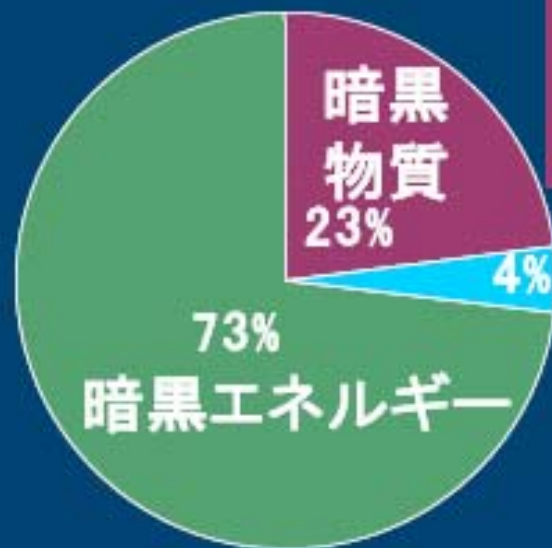


WMAP (0.2度の分解能)



我々の宇宙は何からできている？

宇宙の組成



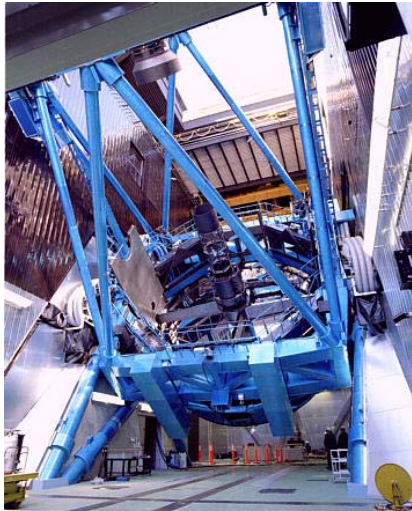
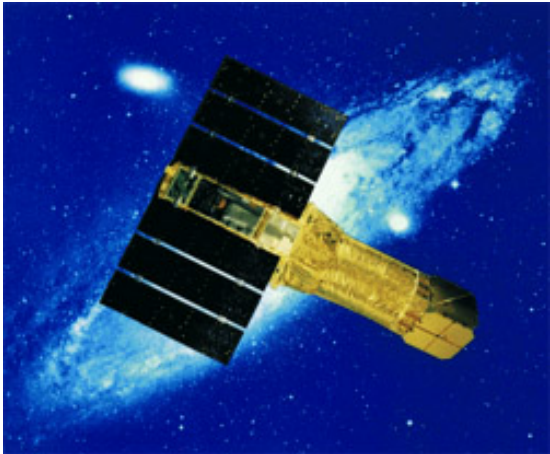
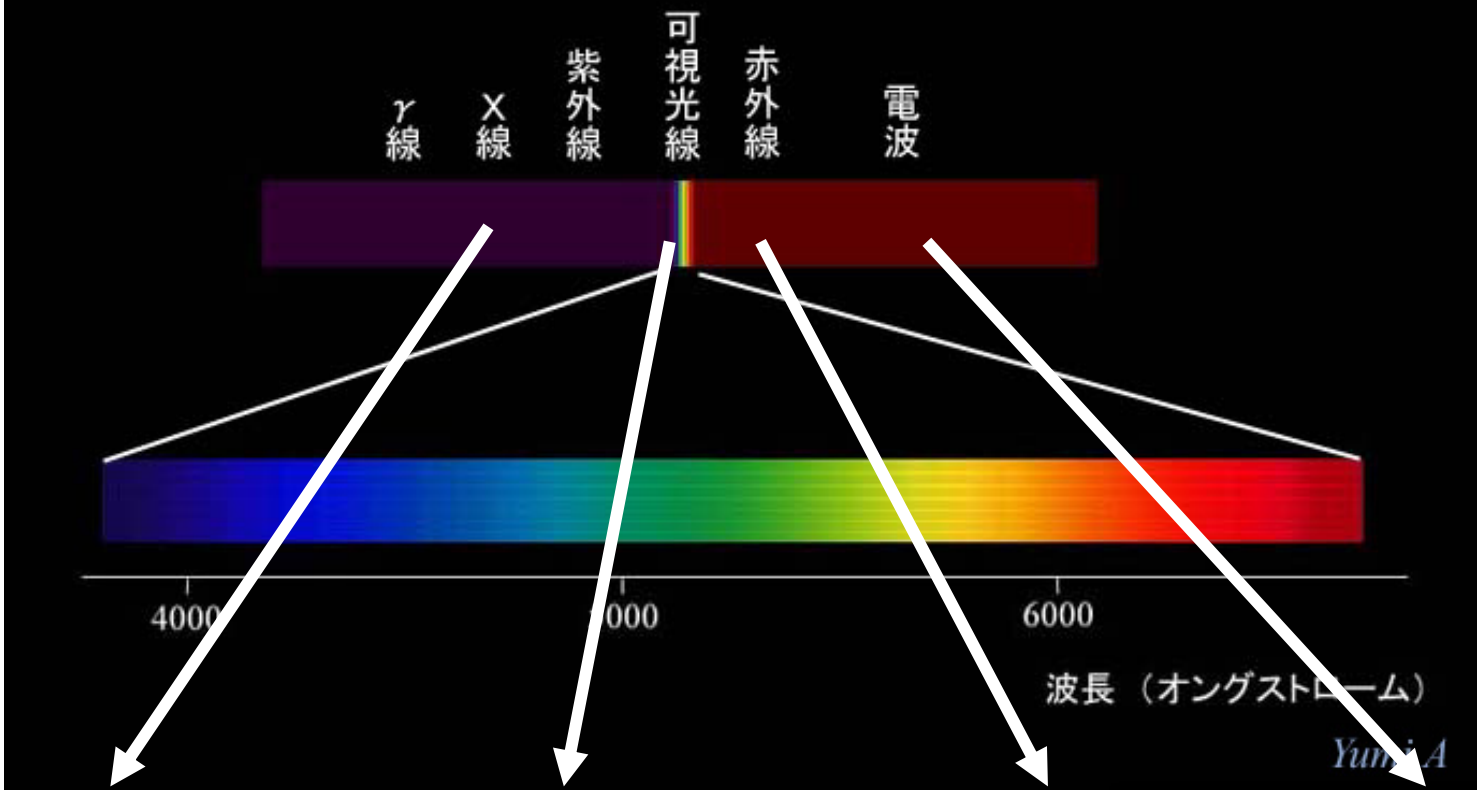
- 銀河・銀河団は星の総和から予想される値の10倍以上の質量をもつ
- 未知の素粒子が正体？

通常物質 (バリオン)

- 元素をつくっているもの (主に、陽子と中性子)
- 現時点で知られている物質(の質量)は実質的にはすべてバリオン

- 宇宙空間を一様に満たしているエネルギーが宇宙の主成分！
- 万有斥力(負の圧力)
- アインシュタインの宇宙定数？

The Electromagnetic Spectrum

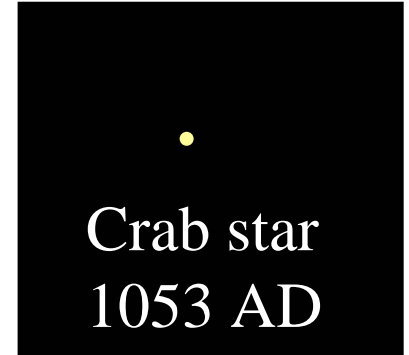
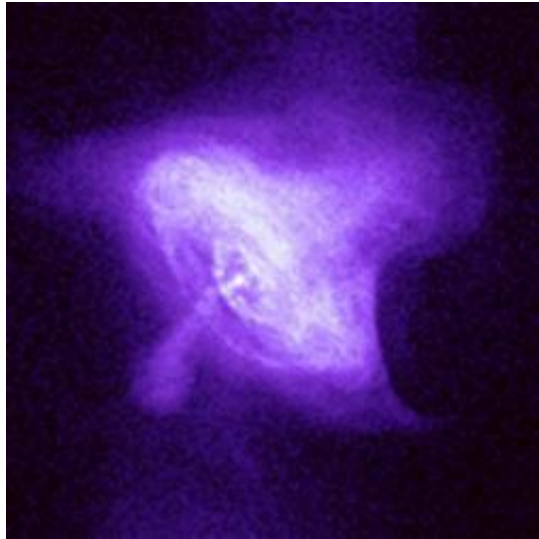


夏の学校



Time and Spectral Dimensions

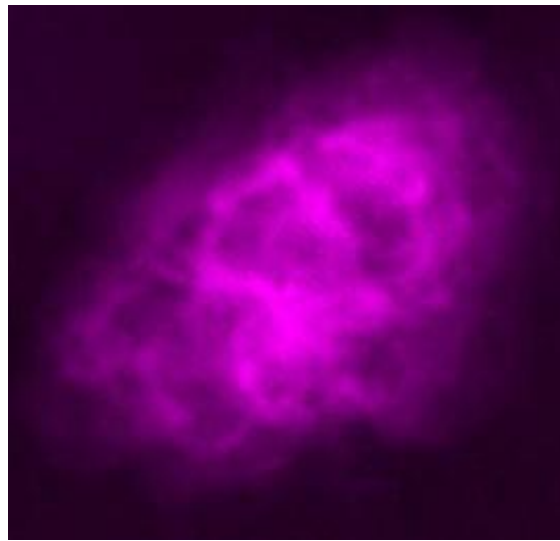
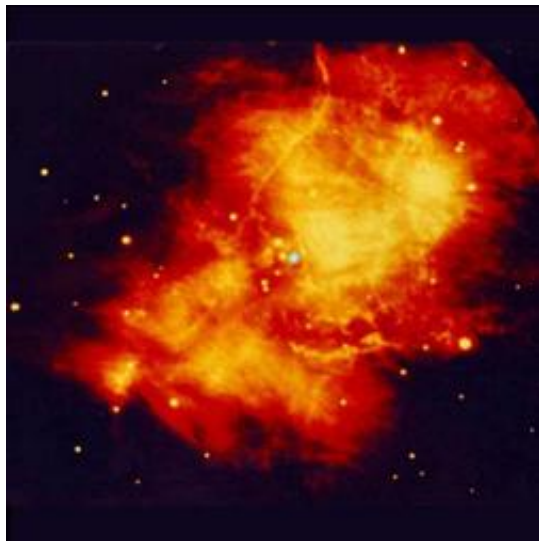
The Multiwavelength Crab Nebulae



Crab star
1053 AD

X-ray,
optical,
infrared, and
radio

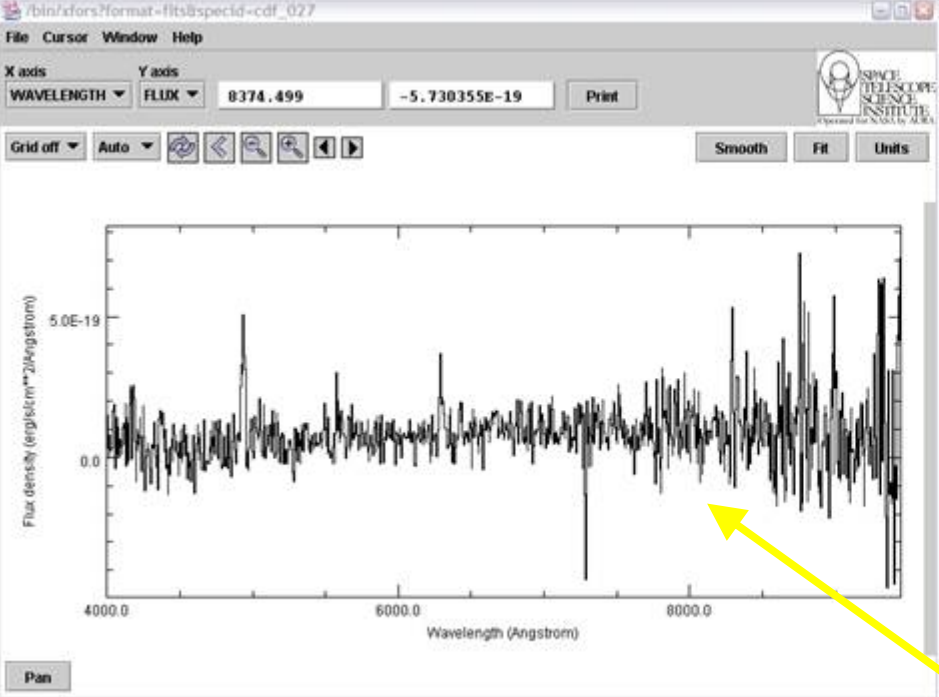
views of the nearby
Crab Nebula, which is
now in a state of chaotic
expansion after a
supernova explosion
first sighted in 1054
A.D. by Chinese
Astronomers.



2006/07/31

2006年度 VO夏の学校

Slide courtesy of Robert Brunner @ CalTech.



Pan

<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033214-274825
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033214-274825
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033214-275124
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033214-275257
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033214-275258
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033215-274633
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-275113
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-275228
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-275234
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-275247
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274721
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274807
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274810
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274811
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274823
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274838
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274844
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-275024
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274743
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033216-275238
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033216-275241
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274122
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033217-274602
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274619
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274619
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274705
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274705
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274705
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274718
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274743
<input type="checkbox"/>	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033218-274816

Submit Reset Clear Close

A.V.O. demonstration prototype v1.0

File Cursor Window Help

Wavelength: 8374.499, FLUX: -5.730355E-19

Grid off, Auto, Smooth, Fit, Units

Field: 03:32:40.38 -27:48:49.2 1.03"x1.03"

Spectrum	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033239-274850	S3.1652972222222	-27.8140630555556
Spectrum	FORS2	1d spectrum	GOODS	J033239-274851	S3.1648288888889	-27.8143688888889
Spectrum	Spr	1d spectrum	GOODS	J033239-274851	S3.1648288888889	-27.8143688888889
Spectrum	FORS2	1d spectrum	CFR	027	S3.1652916666667	-27.8140277777778

CDS - ESO - Atrio-Id - ST-ECF - UMANsdrell Bank - CNRSDF01 - VO-India - STScI

Simple Spectrum Access

Image / Spectrum / Catalog interoperability

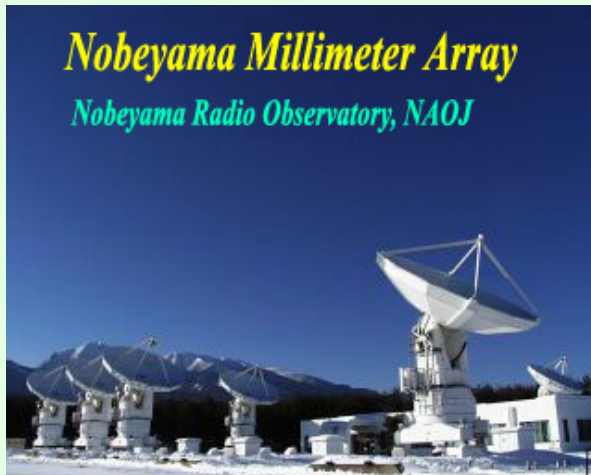


天文学者の欲求

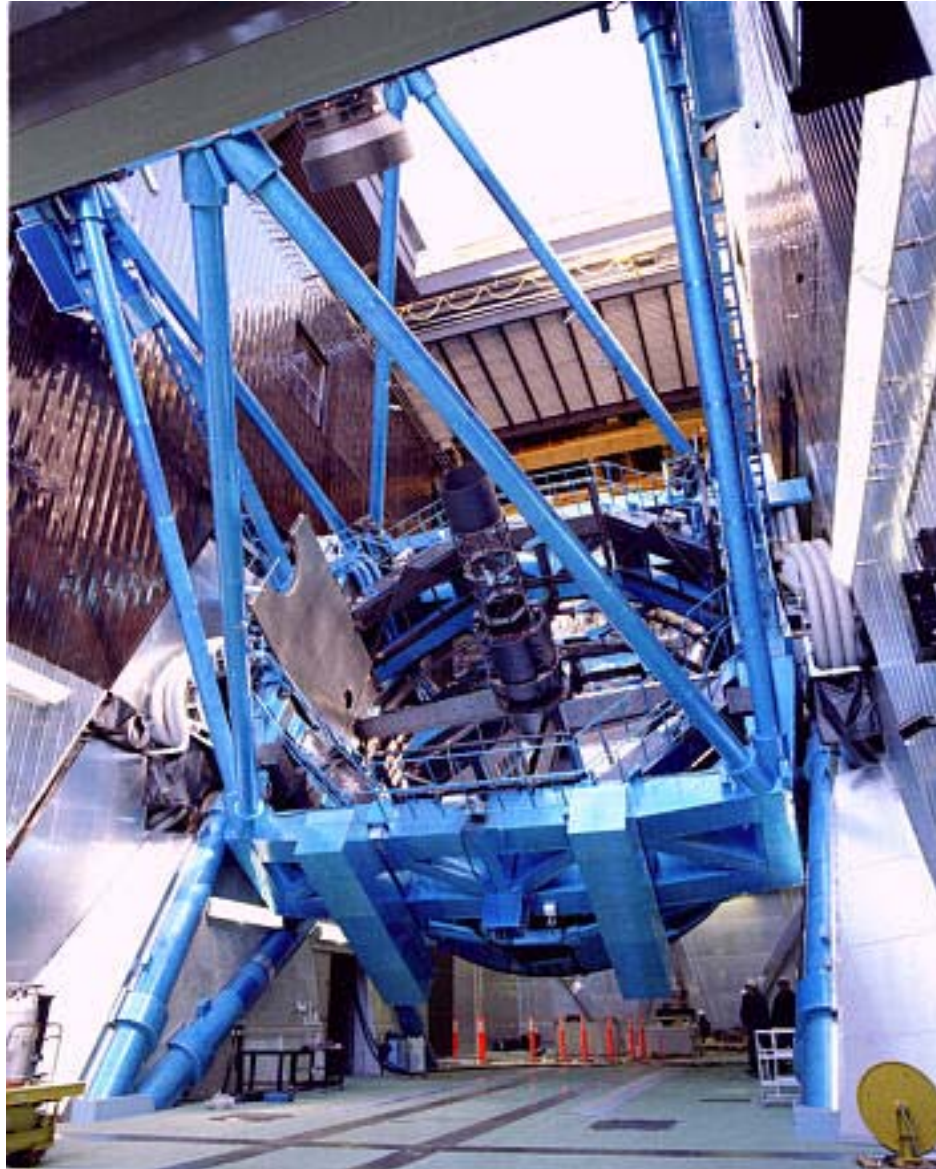
- 感度を上げたい!
- たくさんのデータを取りたい!
- 広い領域を見たい!
- 新しい波長で見たらどんな宇宙が?

Data Resources in NAOJ

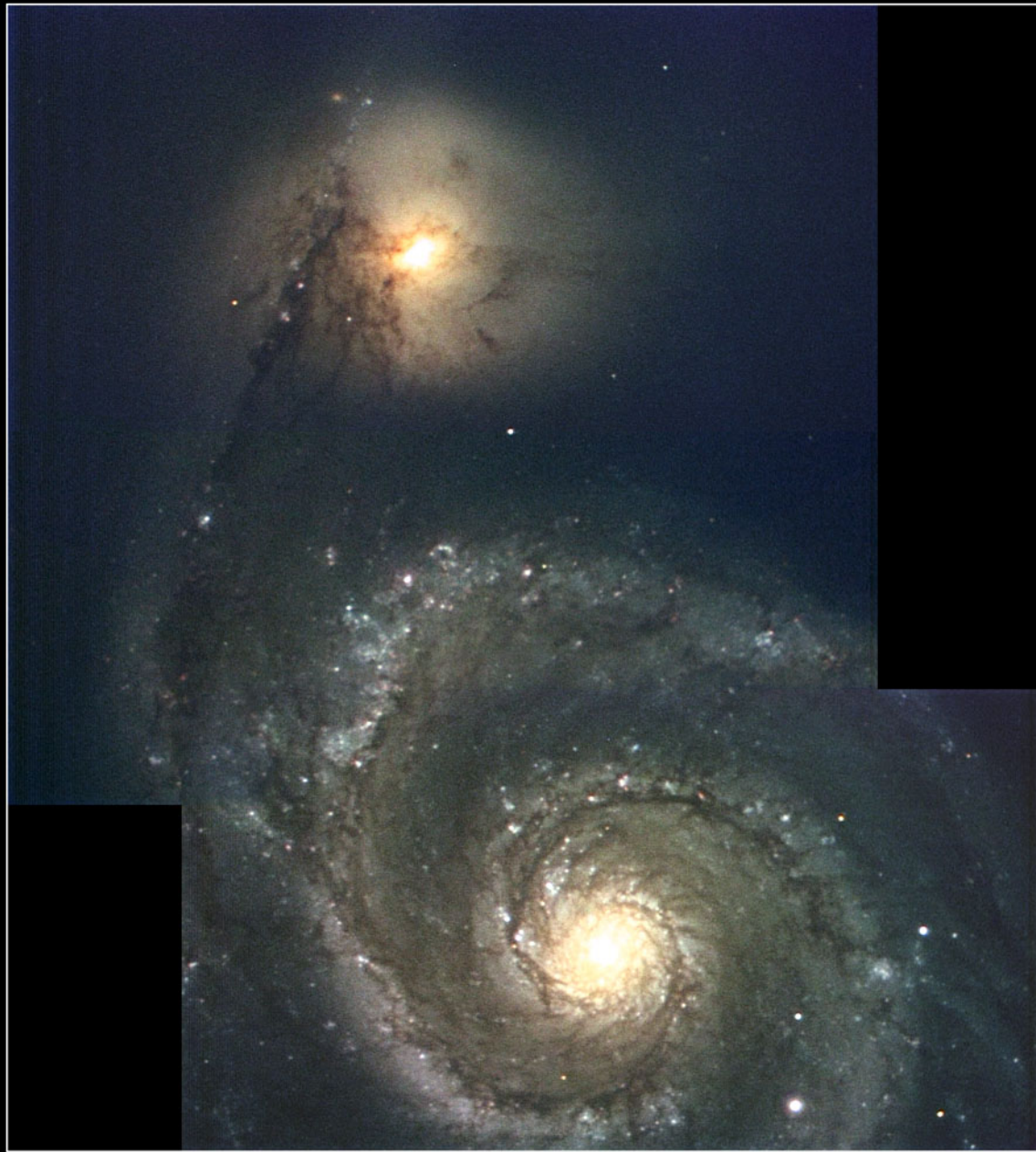
- **Subaru** 8.2m Optical-Infrared Telescope
- **Kiso** 105cm Schmidt Camera
- **Okayama** 188cm Optical Telescope
- **Nobeyama 45m** Radio Telescope
- **Nobeyama Millimeter Array**
- **Nobeyama Radioheliograph**
- **VSOP**
- **VERA**
- **ALMA**



すばる望遠鏡



2006/07/31



2006/07/31



NGC 5194 (M 51) & NGC 5195
[Whirlpool Galaxy]

Ultra-high-sensitivity HDTV I.I. color camera (NHK)
Exp. 10 sec. (10 frames coadded) January 16, 1999

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan

Copyright © 1999, National Astronomical Observatory of Japan, all rights reserved



NGC 4567 - 4568

Ultra-high-ser
Exp. 22 s

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of
Copyright © 1999, National Astronomical Observatory of Japan

2006/07/31



NGC 4038 - 4039
[Antennae Galaxy]

Ultra-high-sensitivity HDTV I.I. color camera (NHK)
Exp. 22 sec. (11 frames coadded) January 16, 1999

Subaru Telescope, National Astronomical Observatory of Japan

Copyright © 1999, National Astronomical Observatory of Japan, all rights reserved



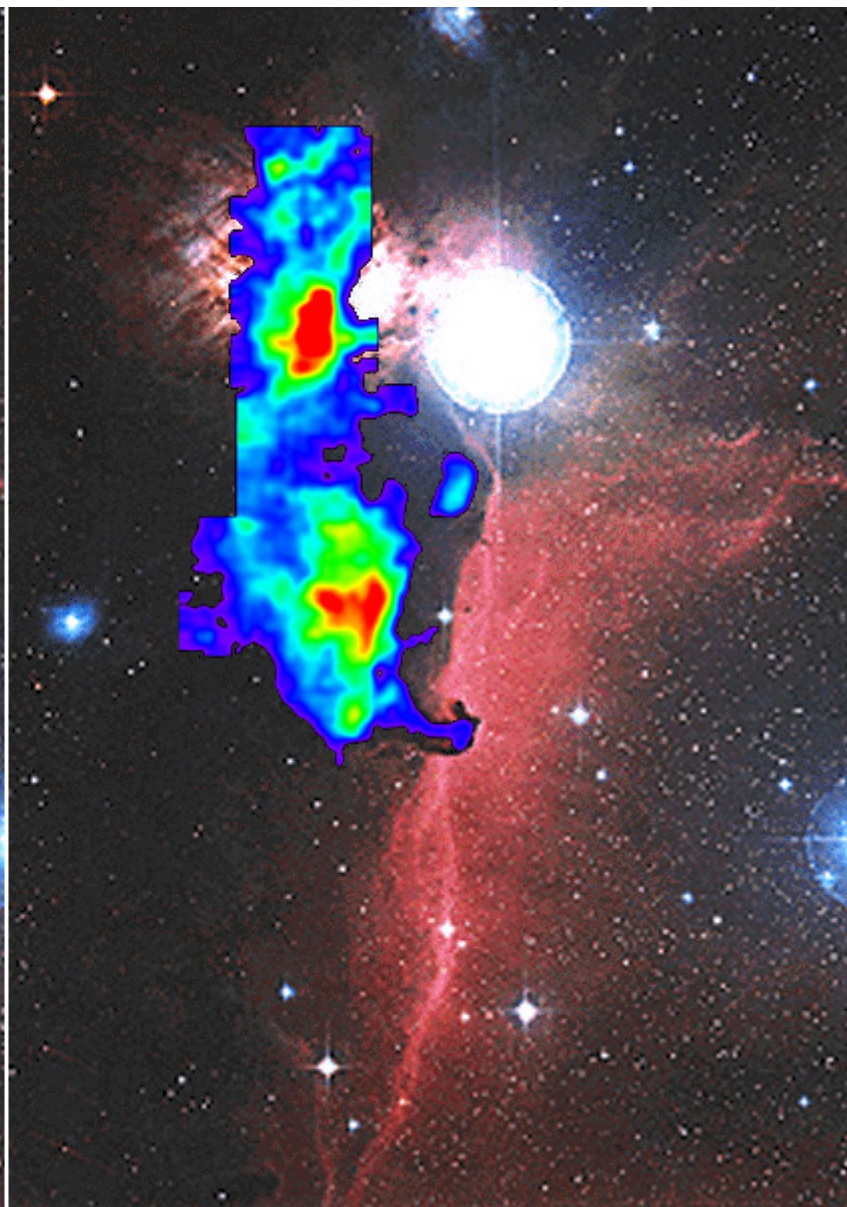
5000個以上の系外銀河！

45m大型電波望遠鏡





2006/07/31

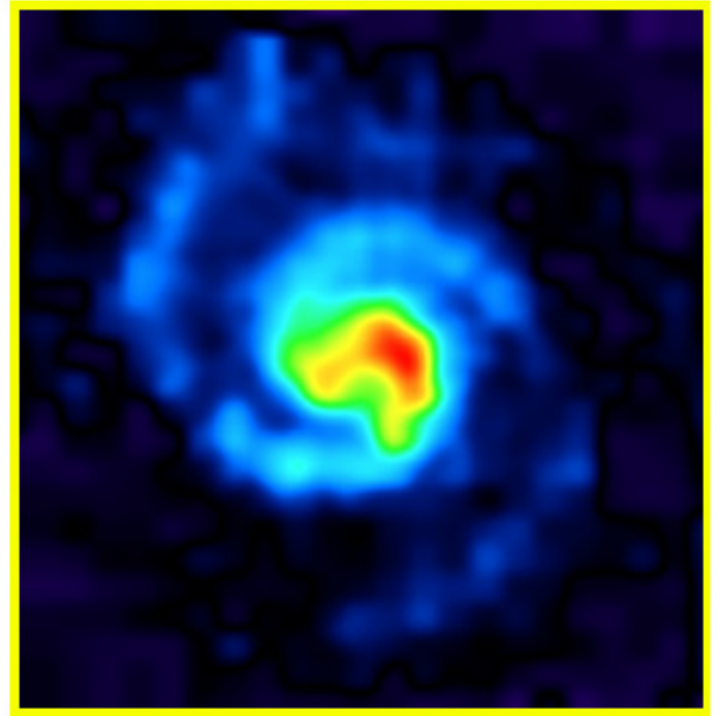


2006年度 VO夏の学校

どちらもM51



可視光—星の分布



電波—ガスの分布

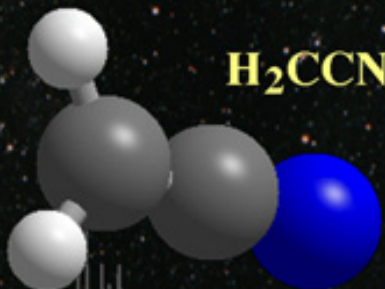
CCS



MgNC



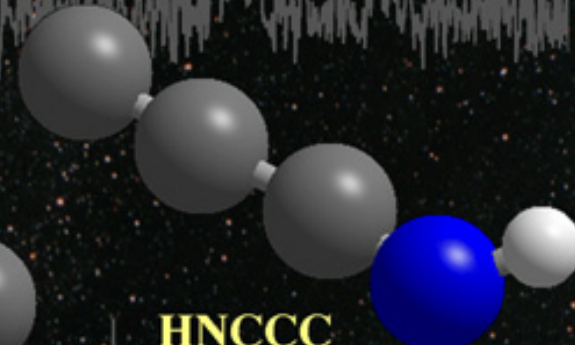
H₂CCN



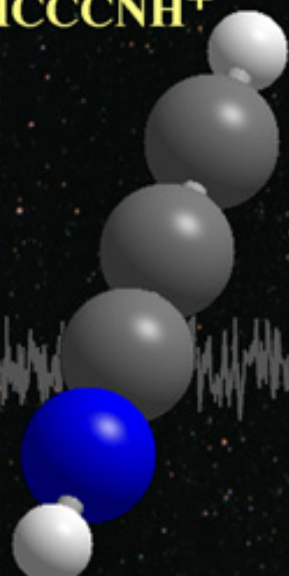
CCCO



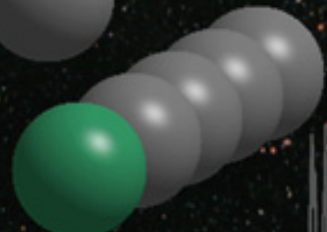
HNCCC



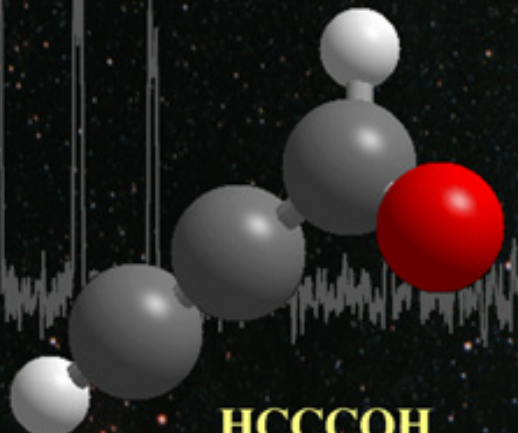
HCCCNH⁺



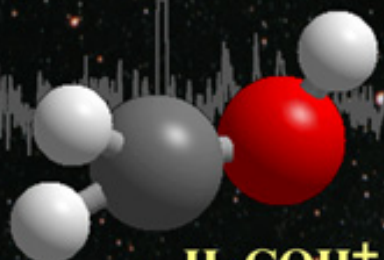
CCCCSi



HCCCOH

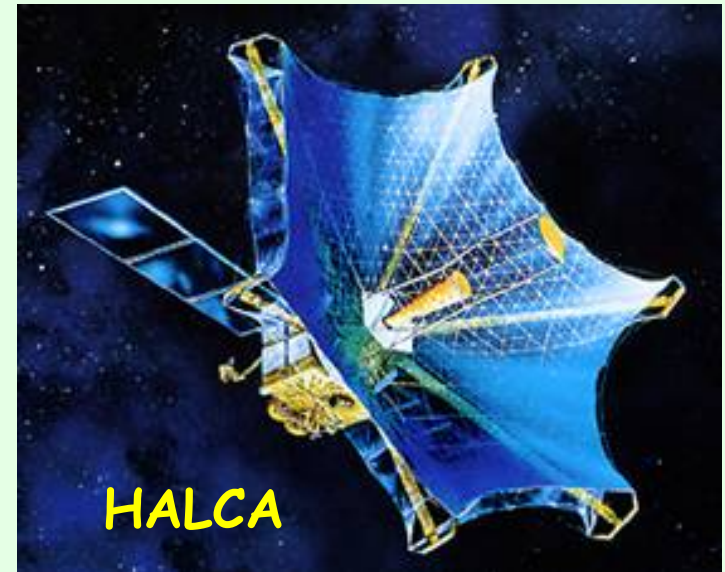


H₂COH⁺

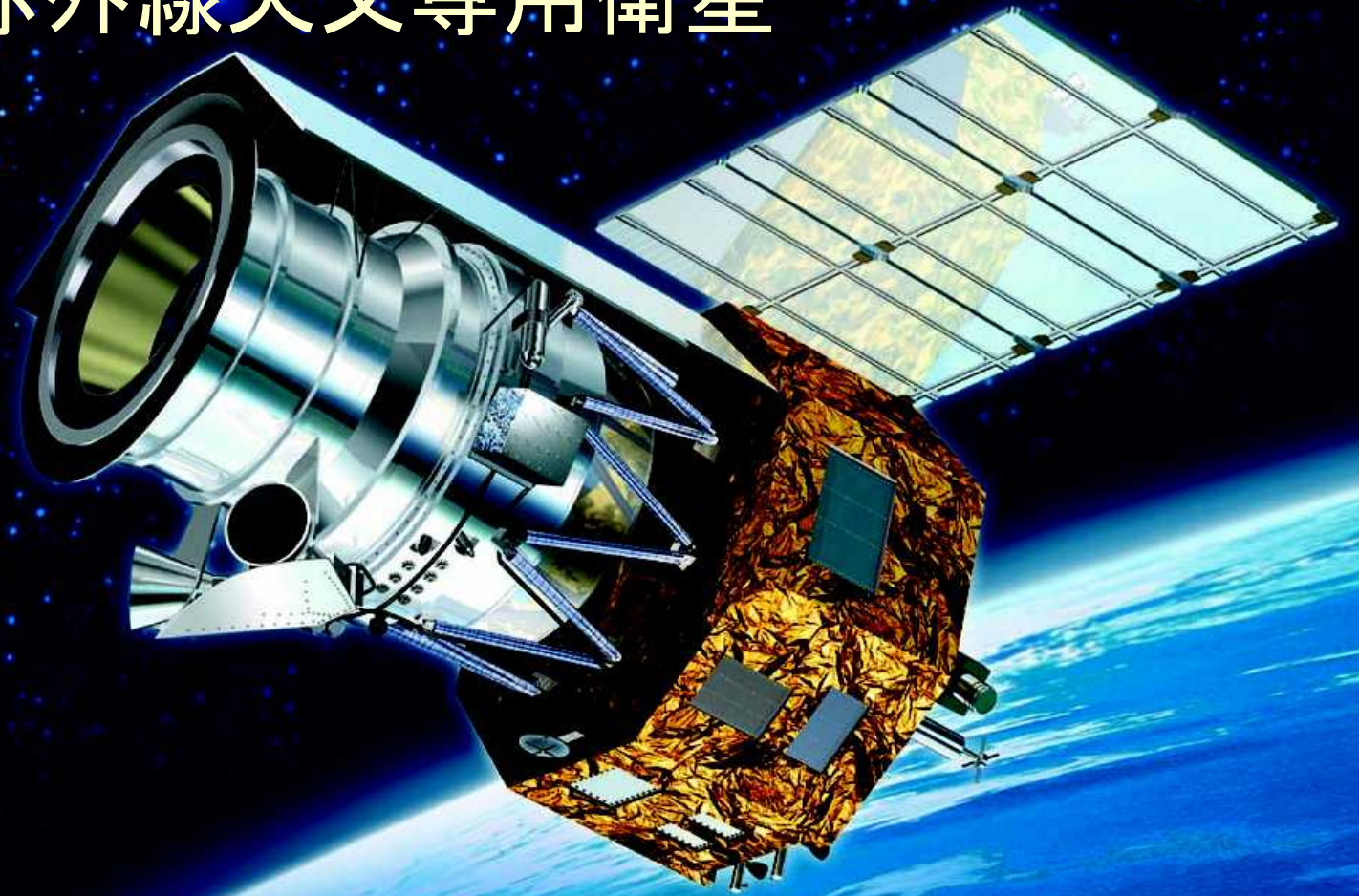


Data Resources in JAXA/ISAS

- **ASCA** X-ray astronomy satellite
- **YOHKO** solar physics satellite
- **Ginga** X-ray astronomy satellite
- **HALCA** VLBI satellite
- **Geotail** geomagnetosphere satellite
- **Akebono** aurora observation satellite
- **ASTRO-F** Infrared satellite
- **ASTRO-E2** X-ray satellite
- **SOLAR-B**

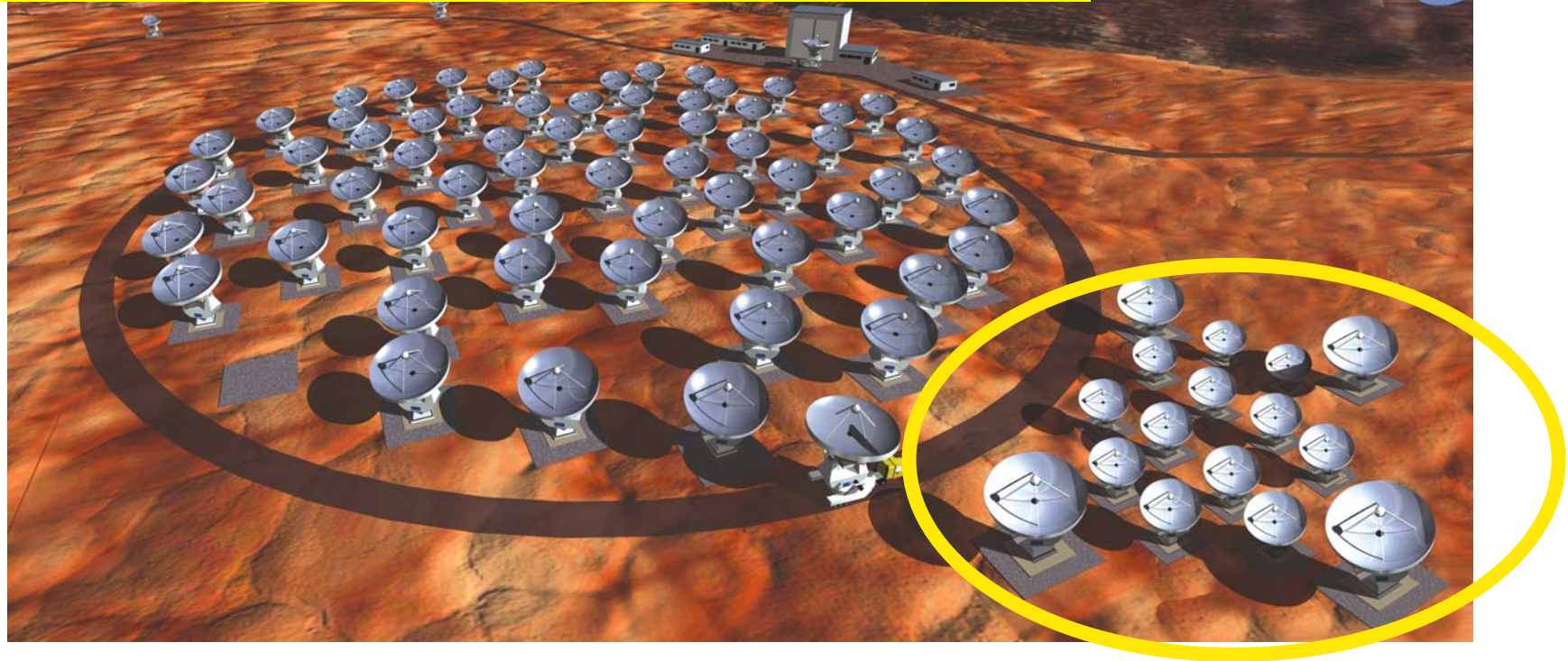


日本初の赤外線天文専用衛星



ASTRO-F = AKARI

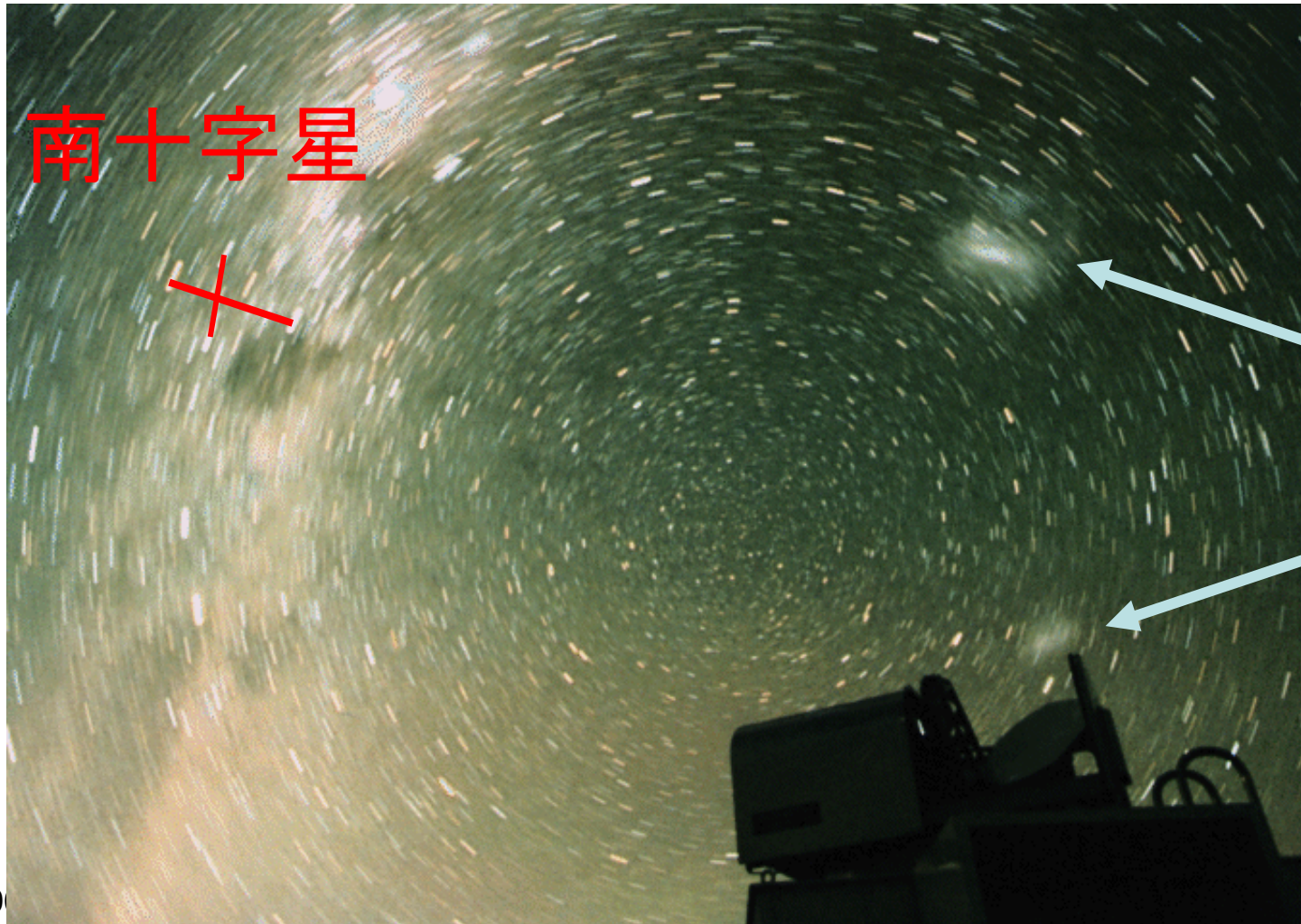
ALMA (Atacama Large Millimeter Array)
production rate ~ a few PBytes per year



The ACA System

- Twelve (12) 7-meter diameter antennas (18 stations)
- Four (4) 12-meter diameter antennas (4 stations)
- ACA Correlator in AOS building

南天の天体は日本から見えない



大マゼラ

ン星雲

小マゼラ

ン星雲

世界の天文データベース

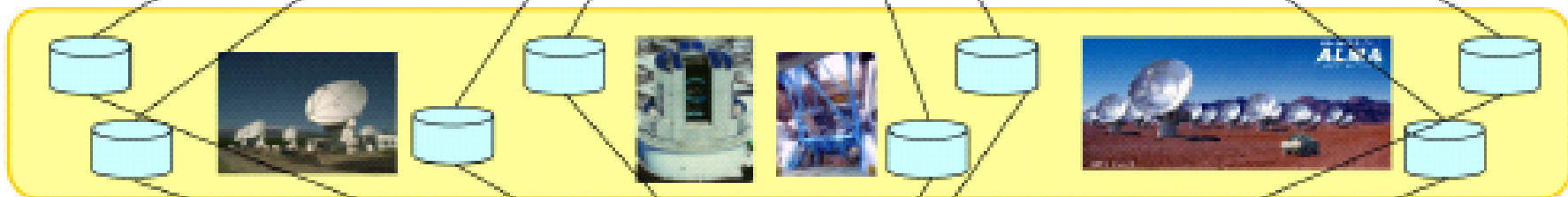
- NASA National Space Science Data Center – COBE, IUEデータの公開
- NASA Goddard Space Flight Center – 高エネルギー天文衛星データの公開
- Infrared Processing and Analysis Center – IRASデータの公開
- Space Telescope Science Institute – HSTデータの公開

世界の天文データベース(つづき)

- 文献データベース — ADS
- CDS (Centre de Données Astronomique de Strasbourg) — 天体カタログの頒布,
SIMBADの運営
1972年~

大量のデータをどう処理したらよいか悩む天文学者。猫の手も借りたい状況。

	データ生成率
野辺山宇宙電波望遠鏡	~ 1TB/年
すばる望遠鏡	~ 20TB/年
ALMA 電波望遠鏡	~ 1PB/年



VO の利用により効率的に研究を進める天文学者、研究のアイデアも豊富に浮かぶ。

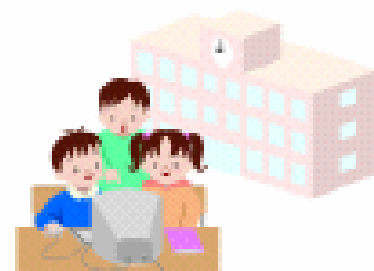
教育の教材としても利用できる。



バーチャル天文台



いつでもどこでも天文データにアクセスできる。



Virtual Observatory (VO)

デジタル化された天文データを観測し、そのデータを解析・処理することにより天文学的知見を生み出す抽象化された観測装置

いつでも、どこからでも、天候などに左右されずに観測することができる

大量データの統計処理を容易に実行することによって、天文研究の質的転換を目指す

VIRTUAL

- 1 (表面または名目上はそうでないが)事実上の, 実質上の, 実際(上)の
- 2【光】虚像の (←→ real)

[ラテン語]「力のある」の意

[研究社 新英和・和英中辞典より]

計算機環境の激変により・・・

- 高性能計算機資源が高速ネットワークで接続
→ 遠隔地の計算機資源をあたかもローカル
計算機のように利用することが可能
→ 単細胞生物から多細胞生物への進化に
対応

望遠鏡は覗
かないよ！





観測



データ



アイデア

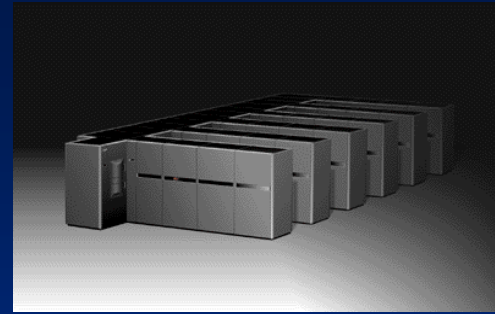


解析



実望遠鏡での

観測



検索



データ



アイデア



解析



電網望遠鏡での

観測



研究発表

実望遠鏡での観測

観測手順を思い起こそう

- 1) 観測用ターミナルに, 天体の座標, 観測波長(周波数), 観測方法などを入力
- 2) 観測開始=データが取れるのを待つ
- 3) データ取得終了=計算機画面にデータが現れる
- 4) そのデータを計算機で解析する
- 5) 成果を論文として発表する

ヴァーチャル天文台での観測

観測手順を思い起こそう

- 1) **検索**用ターミナルに, 天体の座標, 観測波長(周波数), 観測方法などを入力
- 2) **検索**開始=データが取れるのを待つ
- 3) データ取得終了=計算機画面にデータが現れる
- 4) そのデータを計算機で解析する
- 5) 成果を論文として発表する

検索でデータが見つからない

- VOが、「観測手順書」を作成し、実望遠鏡の制御システムに渡す
- 「手順書」が承認されれば、実観測
- 観測データを取得
- VOに登録

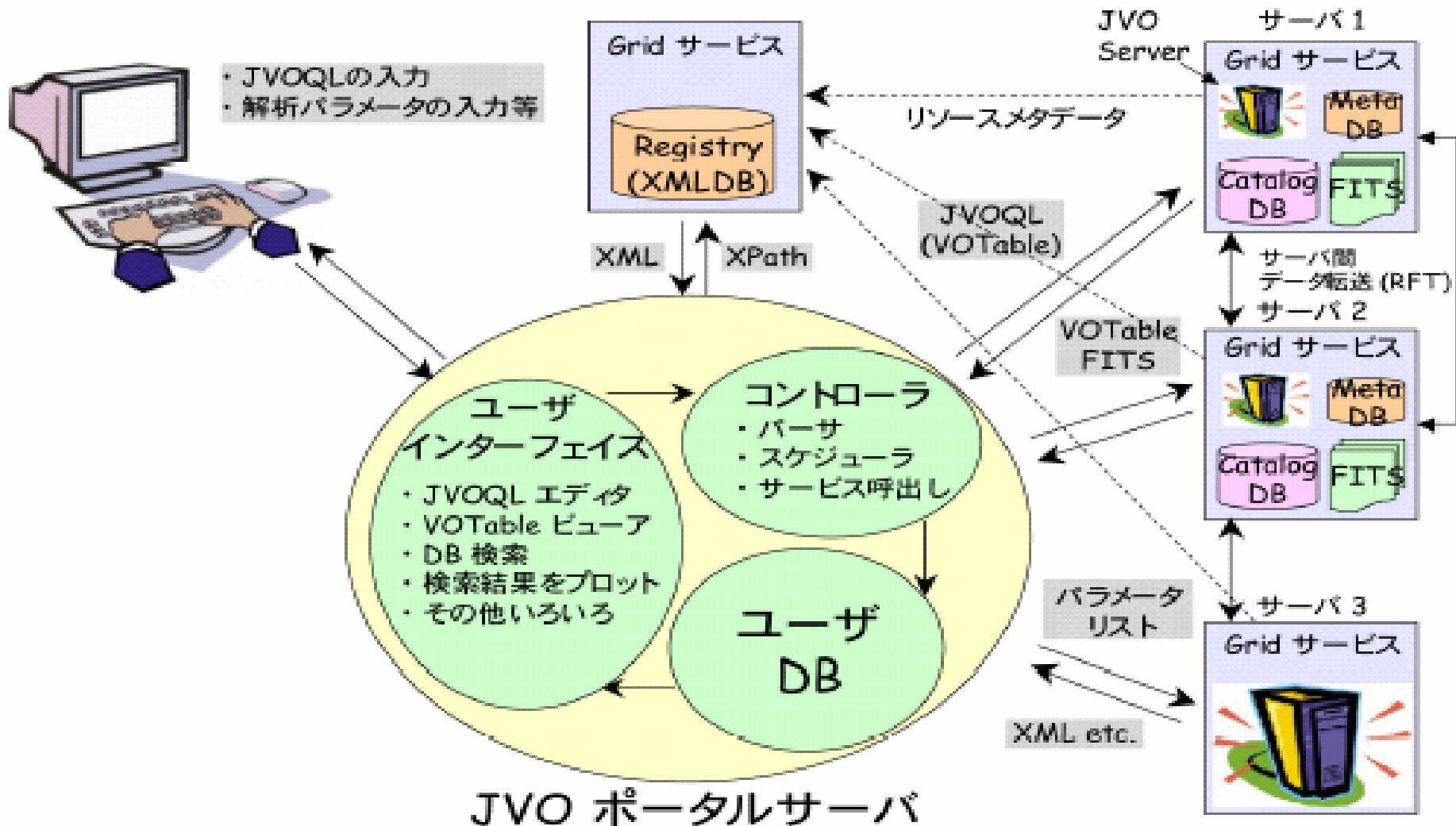
VOは、成長する観測装置!

天文データの検索

- 球座標(地球上の緯度・経度と同じ)での検索
→ 経度0度の1度西は経度359度！
- 望遠鏡の空間分解能の違い
- 望遠鏡の指向制度

等を考慮する必要あり

JVOシステム図



JVO ポータルサーバ

JVO Simple Data Search

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

⇒ Simple | [JVOQL](#)

Find Data Service

AND

Region Selection Criteria

Object Name

Coordinate

Frame

Size

unit

Shape

J2000 deg box size

Selected Services

service is not selected

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Mon Jan 23 18:28:14 JST 2006

JVO Simple Data Search

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

⇒ Simple | [JVOQL](#)

Find Data Service

AND

Region Selection Criteria

Object Name

Coordinate

Frame

J2000

Size

unit

deg

Shape

box size

Selected Services

Chandra X-Ray Observatory Data Archive

<http://cxc.harvard.edu/cda>

table name	Data Selection	Query Condition	Submit Query	description
------------	----------------	-----------------	--------------	-------------


N/A

JVO Data Search Status

Status | [Registry](#) | [Search](#) | [Result](#) | [Logout](#) |

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Tue Jan 11 23:07:19 JST 2005

Total memory = 155742kB Used momory = 124641kB (80%)

Obs. Name	Process ID	Server	Flag	Elapased Time (sec)	Status
OBS_20050111233330	proc_0001	irsa.ipac.caltech.edu		3.341	OK VO Table URLs



Status | [Registry](#) | [Search](#) | [Result](#) | [Logout](#) |

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Tue Jan 11 23:07:19 JST 2005

Total memory = 155742kB Used memory = 117013kB (75%)

Obs. Name : OBS_20050111233330

Show Selected Images

Reset

check	download		POS_EQ_RA_MAIN	POS_EQ_DEC_MAIN		
<input type="checkbox"/>	Download	1600	84.7414377	20.0273093	05h 38m 57.95s	+20d 01m 38.3s
<input type="checkbox"/>	Download	1601	84.7414377	20.0273093	05h 38m 57.95s	+20d 01m 38.3s
<input type="checkbox"/>	Download	1602	84.7414377	20.0273093	05h 38m 57.95s	+20d 01m 38.3s
<input type="checkbox"/>	Download	1603	84.7414377	20.0273093	05h 38m 57.95s	+20d 01m 38.3s

Show Selected Images

Reset

JVO Data Search

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Result](#) | [Logout](#) |

User ID	User Name	Group	Last Login
ohichi	Masatoshi Ohishi	jvo	Tue Jan 11 23:07:19 JST 2005

Total memory = 155742kB Used memory = 118748kB (76%)

JVOQL

Search Region

Target: Coordinate:
Size: [deg]

Coordinates by VOTable:

2006/07/31

JVO Data Search

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Result](#) | [Logout](#) |

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Tue Jan 11 23:07:19 JST 2005

Total memory = 155742kB Used momory = 117026kB (75%)

JVOQL

```
SELECT *  
FROM irsa.ipac.caltech.edu:ISSA  
WHERE region = BOX( (83.633212,22.014460), 0.2, 0.2)
```

VOTable Viewer

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

Workflow Name : work_20060123185359073

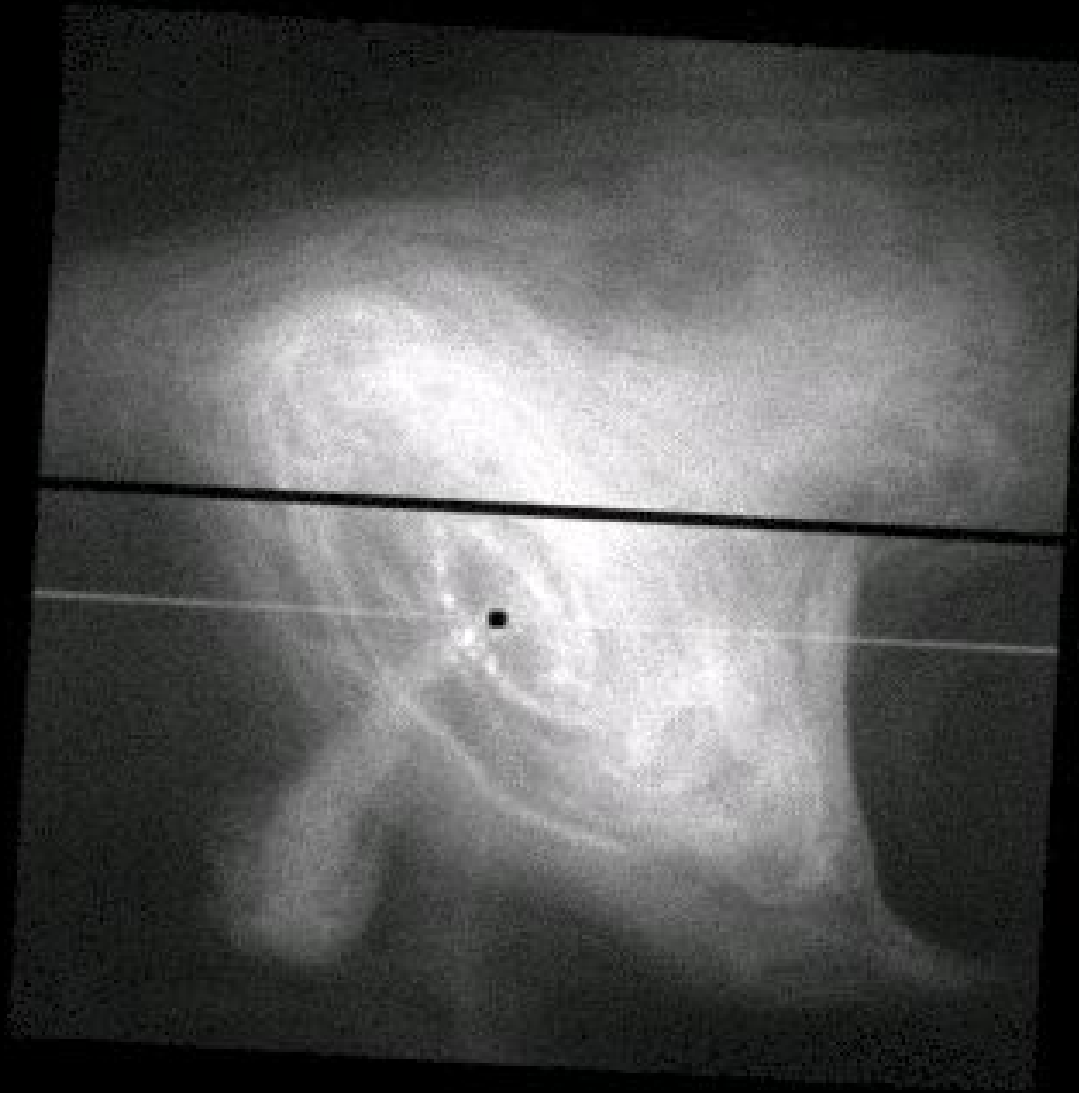
File Name : result_votable0

data viewer

Reset

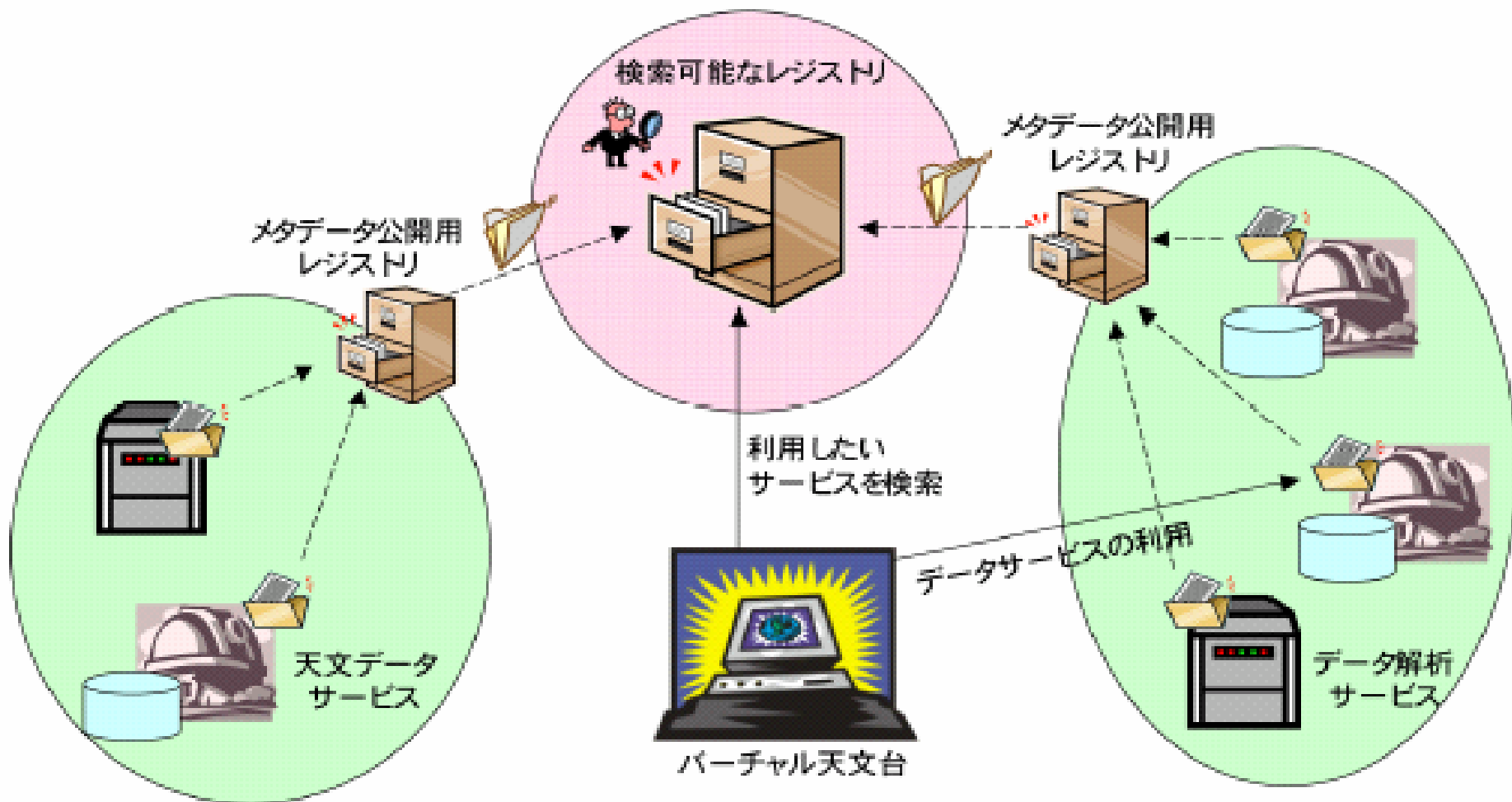
VOTable download

#	check	download	VOX:Image_Title	VOX>DateObs	POS_EQ_RA_MAIN	POS_EQ_DEC
			Object	DATE-OBS(TT)	RA	Dec
0		Download	Crab Nebula	Tue Jan 27 01:11:43 EST 2004	83.63333333333333	22.014444444444
1		Download	Crab Nebula	Tue Jan 27 01:11:43 EST 2004	83.63333333333333	22.014444444444
2	<input type="checkbox"/>	Download	Crab Nebula	Tue Jan 27 01:11:43 EST 2004	83.63333333333333	22.014444444444
3	<input type="checkbox"/>	Download	Crab Nebula	Tue Jan 27 01:11:43 EST 2004	83.63333333333333	22.014444444444
4		Download	Crab Nebula	Tue Jan 27 01:11:43 EST 2004	83.63333333333333	22.014444444444



2006/0

メタデータ交換:OAI-PMH



Resource Meta Dataの管理

- ResourceはXML形式で保存
IVOAで標準化したデータ交換形式に準拠
- XML DBとしてKareareaを利用
- 高速検索が可能
→プロトタイプ全体の高速動作の核

JVO Searchable Registry

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Result](#) | [Logout](#) |

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Tue Jan 11 23:07:19 JST 2005

Total memory = 155742kB Used momory = 113499kB (72%)

Search

AND

keyword search

Registries

registries

Data Services

data services

Harvest

harvest

Register Metadata

register

Remove Metadata

remove

Get Service Infomation by Identifier

getResource

JVO Searchable Registry (Keyword Search)

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

⇒ [Keyword](#) | [Advanced](#) | [Admin](#) | [Publishing](#)

 ▼

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Mon Jan 23 19:56:18 JST 2006









Total memory = 109363kB Used memory = 40430kB (36%)



Service Search Result

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

Select Service[s] Select the checked service and go to the search page.

No.	Check	ID	Title	Type	Access URL	Country
0	<input type="checkbox"/>	More Info	XMM-Newton Science Archive Open SkyNode	SkyNode	URL	
1	<input type="checkbox"/>	More Info	Rosat	SkyNode	URL	
2	<input type="checkbox"/>	More Info	Rosat	SkyNode	URL	
3	<input type="checkbox"/>	More Info	XMM-Newton Science Archive Open SkyNode	SkyNode	URL	
4	<input type="checkbox"/>	More Info	ASCA SkyNode Service	SkyNode	URL	
5	<input type="checkbox"/>	More Info	Canadian Network for Observational Cosmology Image	SLAP/SSAP	URL	
6	<input type="checkbox"/>	More Info	Chandra X-Ray Observatory Data Archive	SLAP/SSAP	URL	
7	<input type="checkbox"/>	More Info	XMM-Newton Archive Interoperability System	SLAP/SSAP	URL	
8	<input type="checkbox"/>	More Info	ROSAT All Sky Survey	SLAP/SSAP	URL	unknown

Select Service[s] Select the checked service and go to the search page.

世界のVOプロジェクト

- NVO (USA), AVO (EU), AstroGrid (UK)
- Germany, Canada, Russia, Australia
- India, China, Italy, France, JAPAN

VOを連携する標準方式の策定グループ

→ International Virtual Observatory Alliance
(IVOA)

www.ivoa.net



国際組織による支持

- 国際天文学連合の決議 (2003年7月)
- OECD 勧告 (2004年8月)
 - アーカイブへのインターネット経由のアクセス
 - 長期的視野に立った十分な資金援助

VO article in Nature on-line

Nature

Published online: 22 March 2006

2020 Computing: Science in an exponential world

The amount of scientific data is doubling every year. Alexander Szalay and Jim Gray analyse how scientific methods are evolving from paper notebooks to huge online databases.

Alexander Szalay¹ & Jim Gray²



IVOAにおける標準化

- 連携DBへの検索言語 (VOQL)
- OAI-PMHを用いたメタデータへのアクセス法
- 画像, スペクトル等の取り出し法:
SkyNode, SIAP, SSAP, STC, etc.
- DB内の属性名の統一化:
UCD (Unified Contents Descriptions)
- 出力形式: VOTable (XML)
FITSを包含
- 等

I/OA Interoperability WS in Kyoto

May 2005: 標準化の推進



Visibility of IVOA

"Sri Lanka is enjoying a period of ceasefire with no big clashes, but it's precariously placed in a grey zone, hoping for greater stability for all," he said.

'Virtual observatories' development under way

Kyodo News

Projects are under way for a group of astronomers from 15 countries and territories to use a large amount of astronomical data to develop "virtual observatories," which people can freely access via the Internet.

The projects, promoted by the International Virtual Observatory Alliance, aim to integrate data gathered by different telescopes both on the ground and in space, and are expected to lead to new discoveries that might not be made if data collected by individual telescopes was examined alone.

IVOA plans to hold a five-day meeting in Kyoto beginning Monday to discuss ways to step up interoperability of virtual observatories and standardize technologies.

slamm
ki Kog
injury
JR
spon
2003.
A
ing
rela
pra

M

in
W
17
di
of

pl
S
fo
M

VO

さよう 葵祭 10時半に

葵祭の行装、行装は10時半に始まる。葵祭の行装は、行装は10時半に始まる。葵祭の行装は、行装は10時半に始まる。



見えない天体

観測データ重ね鮮明に

ネット利用 仮想天文台 誕生へ

「肉眼で見えない天体を、インターネットを利用して観測する仮想天文台が誕生しようとしている。仮想天文台は、インターネットを利用して観測する仮想天文台が誕生しようとしている。

あすから京で会議

「あすから京で会議」が行われ、仮想天文台の発展が議論された。仮想天文台の発展が議論された。仮想天文台の発展が議論された。

母の死後 異常な生活

「母の死後 異常な生活」をテーマにした記事が掲載された。母の死後 異常な生活を過ごした女性の話が紹介された。

イラク派遣 第1陣サマワ到着

「イラク派遣 第1陣サマワ到着」のニュースが掲載された。イラク派遣の第1陣がサマワに到着したという。イラク派遣の第1陣がサマワに到着したという。

ハチヤル文とが観測に相対的

「ハチヤル文とが観測に相対的」に関する記事が掲載された。ハチヤル文とが観測に相対的であることが示された。

少女容疑者 小林容疑者



「少女容疑者 小林容疑者」として扱われた事件に関する記事が掲載された。少女容疑者 小林容疑者に関する情報が提供された。

サマワ到着

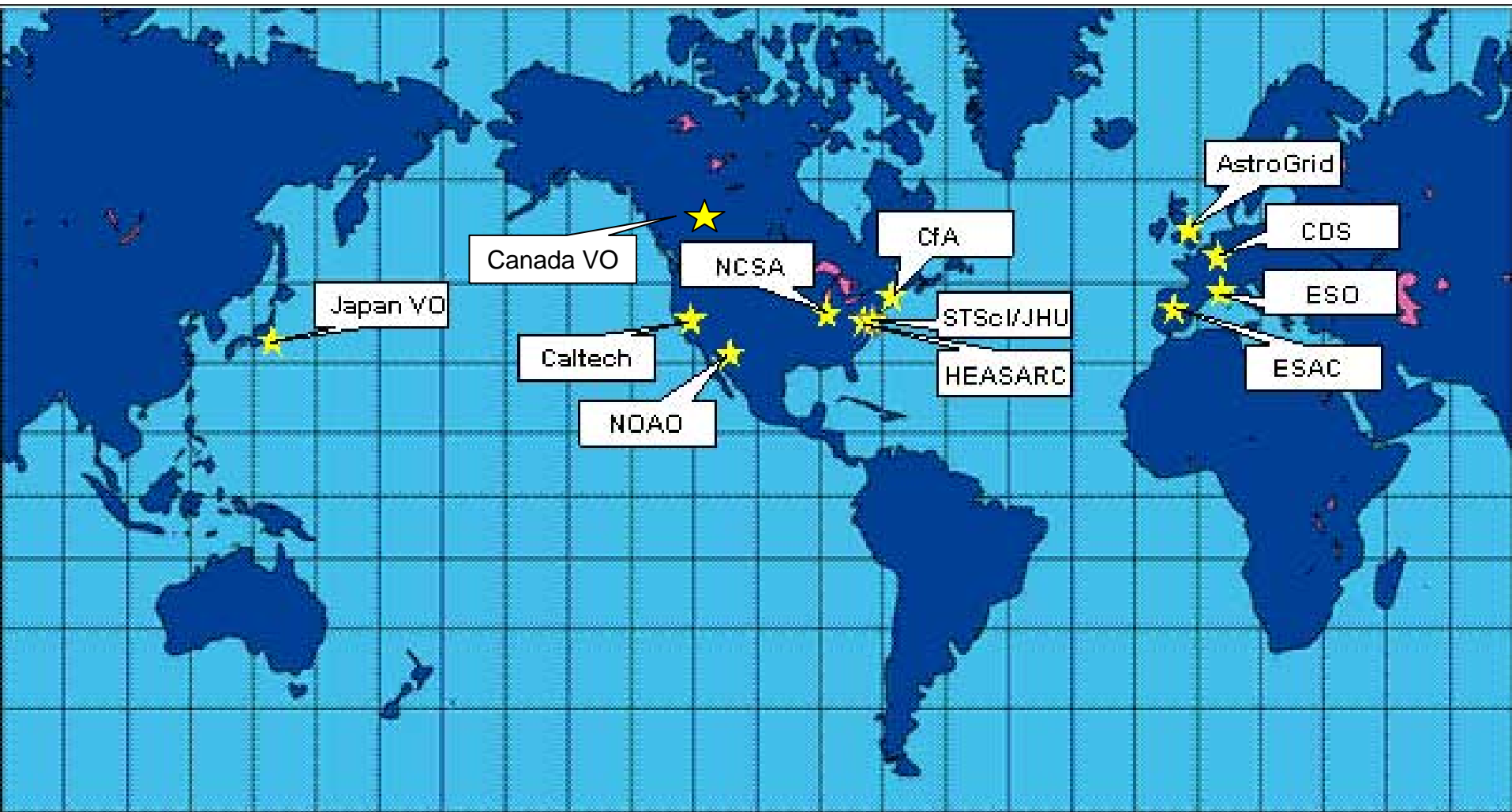
「サマワ到着」として扱われたニュースが掲載された。サマワに到着したというニュースが紹介された。

相互接続に成功!

- 2004年12月以来, 欧米のVOと相互接続
- 120+ の資源が利用可能

			HyperLeda FITS Archive Simple Spectrum Data Access	SLAP	URL	
			Sloan Digital Sky Survey DR3- Filter z	SLAP	URL	
			Sloan Digital Sky Survey DR3- Filter g	SLAP	URL	
			Sloan Digital Sky Survey DR3- Filter i	SLAP	URL	
74	○	More Info	2MASS All-Sky Quicklook Image Service	SLAP	URL	
75	○	More Info	INES: The IUE Newly Extracted Spectra	SLAP	URL	
76	○	More Info	ASCA SIA Service	SLAP	URL	
77	○	More Info	MAST Image Scrapbook	SLAP	URL	
78	○	More Info	JVO Publishing Registry	Registry	URL	
79	○	More Info	NCSA Radio Astronomy Imaging Registry	Registry	URL	
80	○	More Info	Minnesota Automated Plate Scanner	Registry	URL	
81	○	More Info	CADC Registry	Registry	URL	
82	○	More Info	Astrogrid Full Registry	Registry	URL	

Interconnected VOs in the World

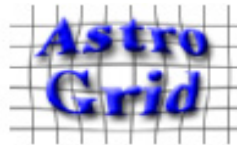


Elapsed time to querying US VOs

wavelength	Survey name	server	time (sec)
X-ray	Chandra	cda.harvard.edu	1.715
Infrared	2MASS	mercury.cacr.caltech.edu	3.536
Radio	VLA	adil.ncsa.uiuc.edu	7.115

Best Records -- Some servers may be overloaded from time to time

JVO is seen from the UK VO



AstroGrid Registry

AstroGrid

Server

[Home](#)
[Admin](#)

Investigate

[IVORN](#)
[Lookup](#)
[Browse](#)
[Query](#)
[Keyword](#)
[Query](#)

Register

[Enter](#)
[Resource](#)

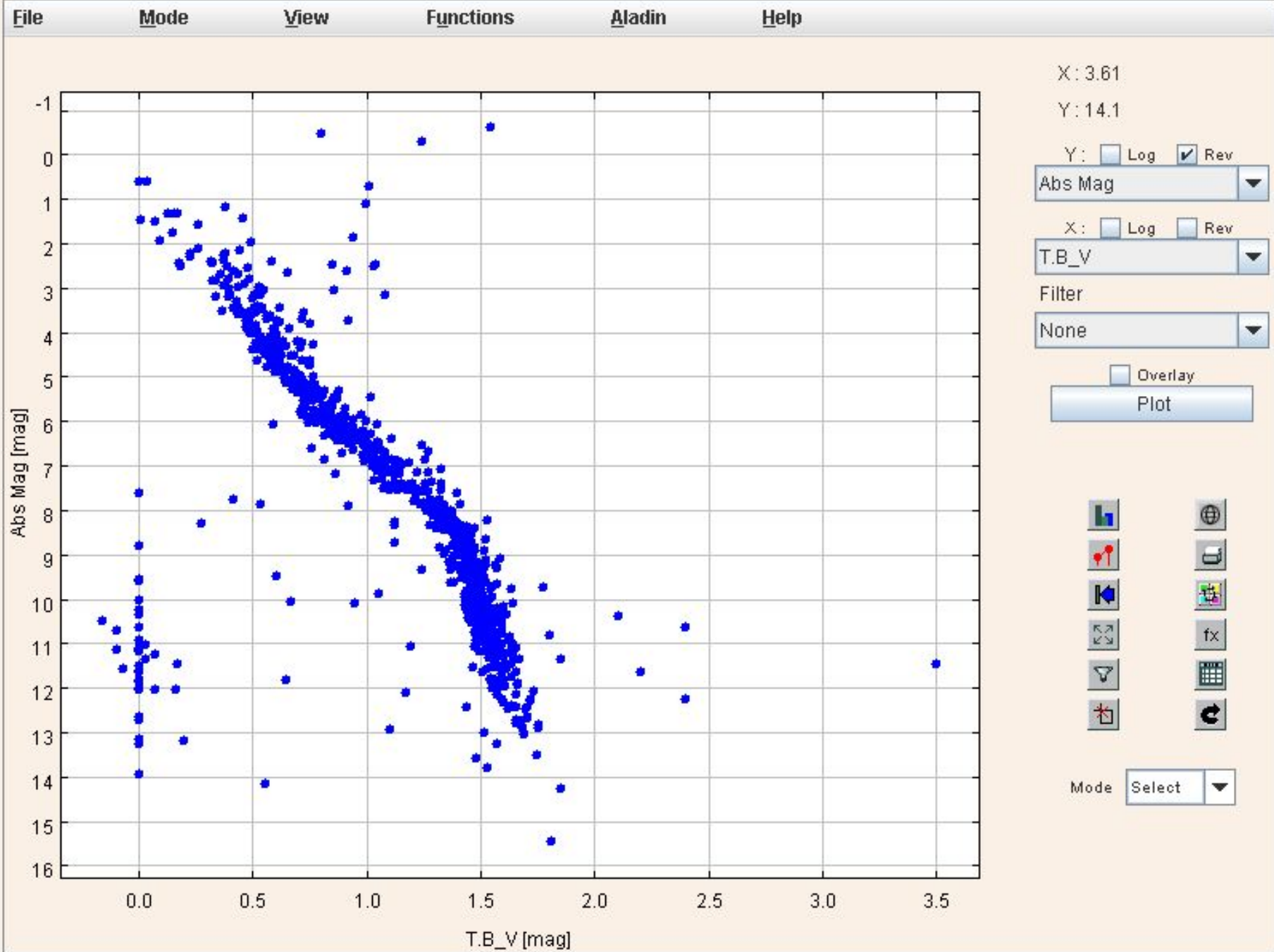
Registry Browser

Version: 0.9

Find IVORNs including:

Browse for another version 0.9

Title	Type	AuthorityID	ResourceKey	Up
JVO Publishing Registry	vg:Registry	o	publishingregistry	200-16
JVO Publishing Registry	vg:Registry	jvo	publishingregistry	200-21
the Subaru/XMM-Newton Deep Survey (SXDS) SkyNode Service	sn:OpenSkyNode	jvo/skynode	sxds	200-20
Subaru/XMM-Newton Deep Survey 01	jsn:OpenSkyNodeJ	jvo/skynodej	sxds	200-20
JVO	vr:Organisation	jvo	jvo	200-18
the Subaru/XMM-Newton Deep Survey (SXDS) SIA Service	sia:SimpleImageAccess	jvo/siap	sxds	200-20
JVO Authority	vg:Authority	jvo	null?!	200-21

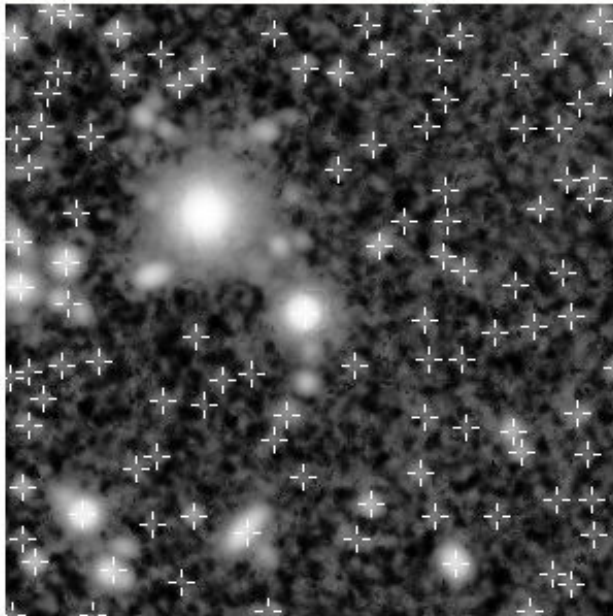


クエーサーの探査

Image Viewer

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO Search](#) | [Image Viewer](#) | [Logout](#)

Name	Origin	Scale	Contrast
fits0	http://gridq.dc.nao.ac.jp/	hist	min = 0.0 max = 65529.0 auto = true



Scale :

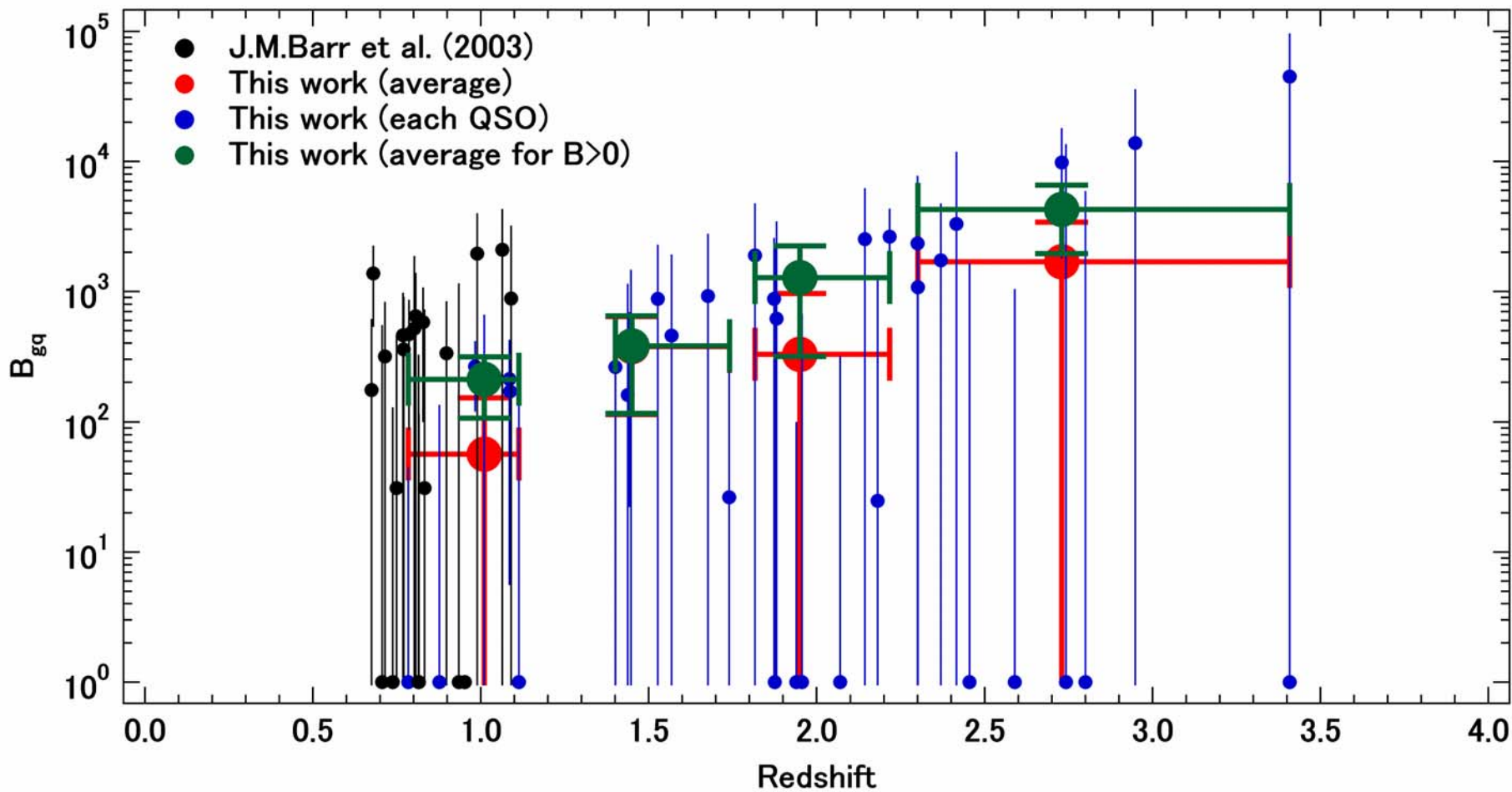
Contrast :
min =
max =

VOTable :

数分のうちに
一つの解析が
終了

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Tue Mar 29 20:13:07 JST 2005

Total memory = 266403kB Used memory = 162745kB (61%)

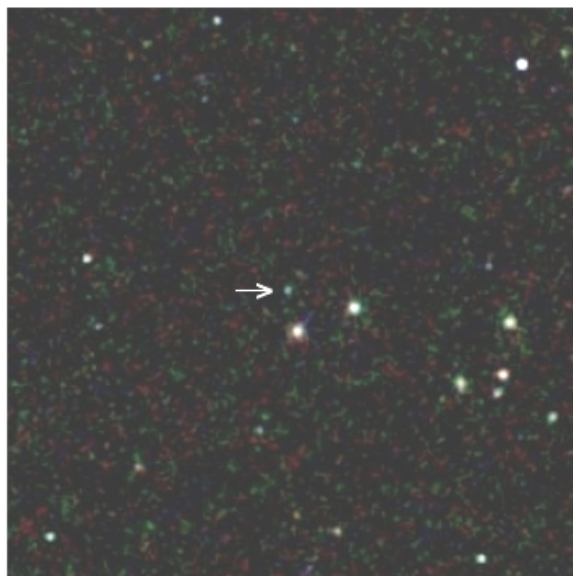


褐色矮星の発見: SDSS/2MASS

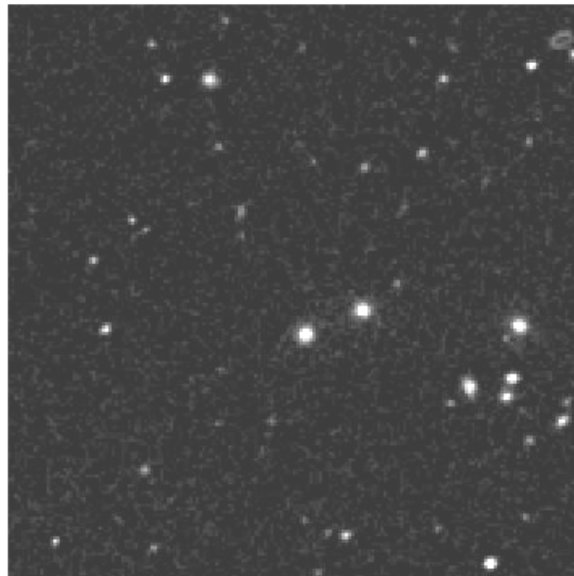
2MASSW J1217-03

A methane (T-type) dwarf in the constellation Virgo

The near-infrared view



The optical view



2MASS Composite JHK_s Atlas Image

Palomar Digitized Sky Survey



A.J.Burgasser (Caltech), J.D.Kirkpatrick (IPAC/Caltech), M.E.Brown (Caltech),
I.N.Reid (U.Penn), J.E.Gizis (U.Mass), C.C.Dahn & D.G.Monet (USNO, Flagstaff),
C.A.Beichman (JPL), J.Liebert (Arizona), R.M.Cutri (IPAC/Caltech), M.F.Skrutskie (U.Mass)

The 2MASS Project is a collaboration between the University of Massachusetts and IPAC

discoveries like
this much easier if
databases jointly
queryable



GOODSサーベイデータから...

The screenshot displays the ALADDIN for AVO software interface. The main window shows a deep field of galaxies with a prominent yellowish galaxy labeled "Obscured Quasar". The interface includes a menu bar (Load..., Save..., Plugins..., Print..., Help..., Quit), a toolbar with various tools (selec, prop, draw, text, tag, dist, filter, rgb, cont, hist, zoom, mgls, del, pad), and a panel on the right for layer management (Drawing 2, RGB img, Spectra.cdfs, GOODS-HST, GOODS-WFI). A status bar at the bottom shows the current spectrum data: `Spectrum FORS2 1d spectrum CDF 027 53.1652916666667 -27.8140277777778`. The footer text reads: "CDS - ESO - AstroGrid - ST-ECF - UMAN/Jodrell Bank - CNRS DR01 - VO-India - STScI".

2006/0

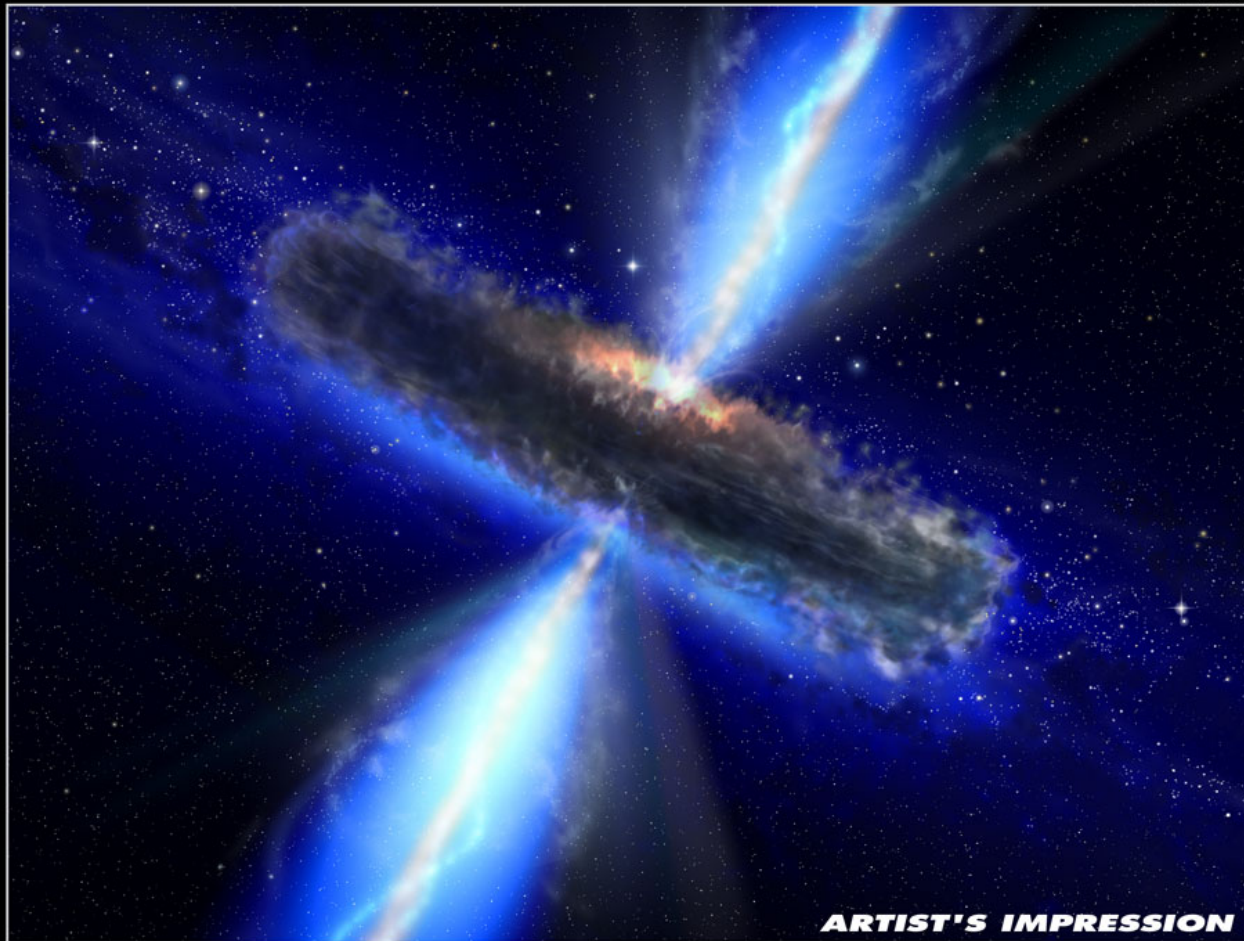
II型クェーサーの発見

NEWS RELEASE

Virtual observatory discovers missing black holes



HEIC 0409



ARTIST'S IMPRESSION



HUBBLE SPACE TELESCOPE

ESA/NASA, the AVO project and Paolo Padovani



海外VOとの共同開発

- **ワークフロー**
 - 言語: JVO
 - GUI: CDS (F)
 - 実行機構: JVO + AstroGrid (UK)
 - **分散ファイルシステム (VOStore)**
 - 初期開発: AstroGrid
 - 検証・高機能化の提言: JVO
 - **DB検索言語**
 - JVO + NVO(US): SkyNode toolkit
 - **いずれもIVOAにおける世界標準化を目指す**
- SUBARUのデータを使いたいという声が各国から寄せられている

Road Map

- 2006年度 実用システムの開発開始
 - WF高機能化, DBs & 解析エンジン追加, 分散storage, Single-Sign-On, 個人カタログ, etc.
 - 年度終わりには運用試験を予定
 - ISASとの連携強化: AKARI, SUZAKU, etc.
 - 国内データプロバイダへの講習会実施(毎年夏)
- 2007年度 実用システムの試験運用・機能向上
 - ALMA部分運用に向けた検討・開発(ALMA-Jと共同)
 - (東)アジア各国との連携も→東アジア天文台構想
 - 計算機リプレース!
- 2008年度 本格運用体制
 - ALMA Regional Support Centerの中核

波及効果

- 大学・大学院教育の支援
- 初等・中等教育の支援
- Public outreach

誰でも、いつでも、どこからでも
天文学を楽しめる

天文学以外の分野にも適用可
能な考え方

Web Pages

<http://jvo.nao.ac.jp/>

<http://www.ivoa.net/>

VOのアーキテクチャ



Virtual Observatory Architecture

Discover Compute Publish Collaborate

Portals, User Interfaces, Tools

VOPlot DIS SkyQuery Aladin Mirage Topcat conVOT OASIS

interfaces to data

Registry Services Data Services Compute Services

HTTP Services stateless, registered SOAP Services & self-describing Grid Services & persistent, authenticated

OAI ADS Semantics (UCD) Digital Library Other registries XML DC, METS
SIAP, SSAP OpenSkyQuery VOTable FITS, GIF, ...
visualization crossmatch image data mining source detection
Virtual Data Workflow (pipelines) Authentication & Authorization

Existing Data Centers My Space storage services Grid Middleware SRB, Globus, OGSA SOAP, GridFTP
Databases, Persistency, Replication

Disks, Tapes, CPUs, Fiber

Bulk Access

China_T0

File Image Zoom Color Filter Help

Location: Radius: arcmin(+60) Epoch:

Input center ra, dec and radius

Click

image: equa

x: ra:

y: dec:

USNO 2MASS

BASS IRSS

1'

N

E

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J

2006



AstroScope

File History

1. Search

Position or Object Name
04:38:38.6.00,+25:35:45.00

Search Radius (degs^m)
+00:06:00.00

Degrees Sexagesimal

Images
 Spectra
 Catalogues

2. Navigate

3. Process

View spectra in VOSpec

AstroGrid Workbench

File Edit Help

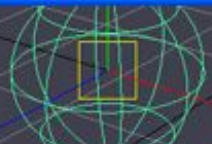
Data Discovery Workflows Advanced

AstroScope HelioScope Aladin TopCat VisIVO VOSpec

Radial Hyperbolic Services

Search Results

- Catalogues
 - EXOSAT Master Observation
 - Faint Images of the Radio Sky
 - SIAP service for the INT
 - NCSA Astronomy Digital Image
 - First DENIS I-band
 - Chandra Observations
- Spectra
- Images
 - The IRAS Sky Survey Atlas
 - The IRAS Sky Survey Atlas
 - ADIL NCSA Astronomy Digital Image
 - INT wide-field survey: SIAP
 - 2MASS All-Sky Quicklook
 - 2MASS All-Sky Quicklook



VOSpec

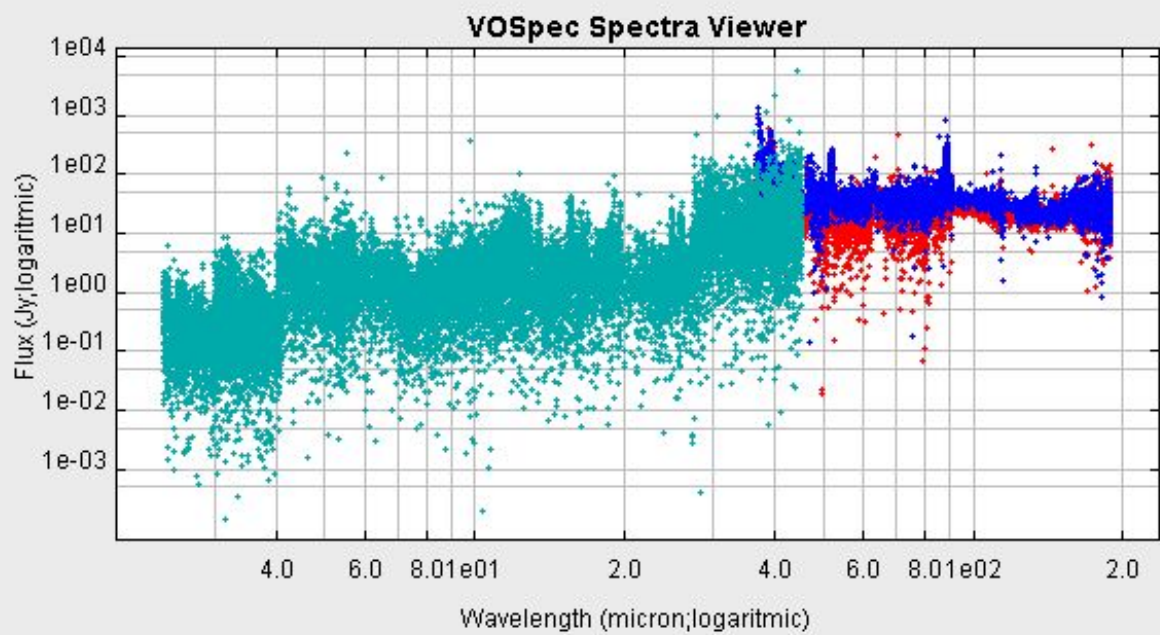


Wave Unit Log Scale

Flux Unit

RedShift

Target Ra Dec Size



Graphic Mode

Points

Points

Points

- ISO SWS01 Spectrum Target: CRAB #4A
- ISO SWS01 Spectrum Target: CRAB #3A
- ISO SWS01 Spectrum Target: CRAB #2A
- ISO SWS01 Spectrum Target: Crab 1A**



IVOAにおける標準化

- 連携DBへの検索言語 (VOQL)
- OAI-PMHを用いたメタデータへのアクセス法
- 画像, スペクトル等の取り出し法:
SkyNode, SIAP, SSAP, STC, etc.
- DB内の属性名の統一化:
UCD (Unified Contents Descriptions)
- 出力形式: VOTable (XML)
FITSを包含
- 等

JVO Query Language (JVOQL)

JVOQL is designed as a prototype of VO Query Language.

Characteristics of the JVOQL:

- **SQL** based Query Language
- Query Language for the **distributed astronomical DB**.
- Can search and retrieve **observational data** as well as catalog data
- Upward compatible with the **ADQL** and **SIAP** syntax.
- **Scalable** syntax structure. Very simple core syntax and extension syntax packages.

JVOQL Syntax Requirement 1

- **Unified** query language for both the catalog and observation data such as image data, spectrum, 3D-cube, photon list ...
 - Parameter query (SIAP) can be replaced by SQL, taking that **the parameters are columns** of a relational table.
 - Observational data or pointer (URL) to retrieve the data is also a column of a relation table.

<http://jvo.nao.ac.jp/imageData?Pos=24,5&Size=0.2&format=VOTable>



```
Select    imageURL, ...  
From      naoj:imageData  
Where     pos=Point(24,5) and size=0.2 and format='VOTable'
```

“pos” , “size” , “imageURL” are **virtual columns**.

Image Search

Parameter based Image Query



Search Parameters

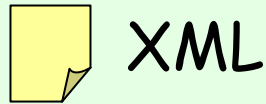


Image Search Engine

SQL

FITS file management table

FITS_ID	Coord.	Filename

File name, Metadata

Image cutout



Image FITS file

SQL based Image Query

Data Search on a virtual table.



SQL



Column metadata request

region	Other search parameters	Image
region1	...	
region2	...	
region3	...	

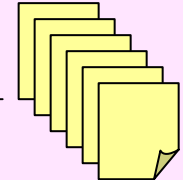
FITS_ID	Coord.	Filename

SQL

File name, Metadata



image cutout



Integration of standard protocols

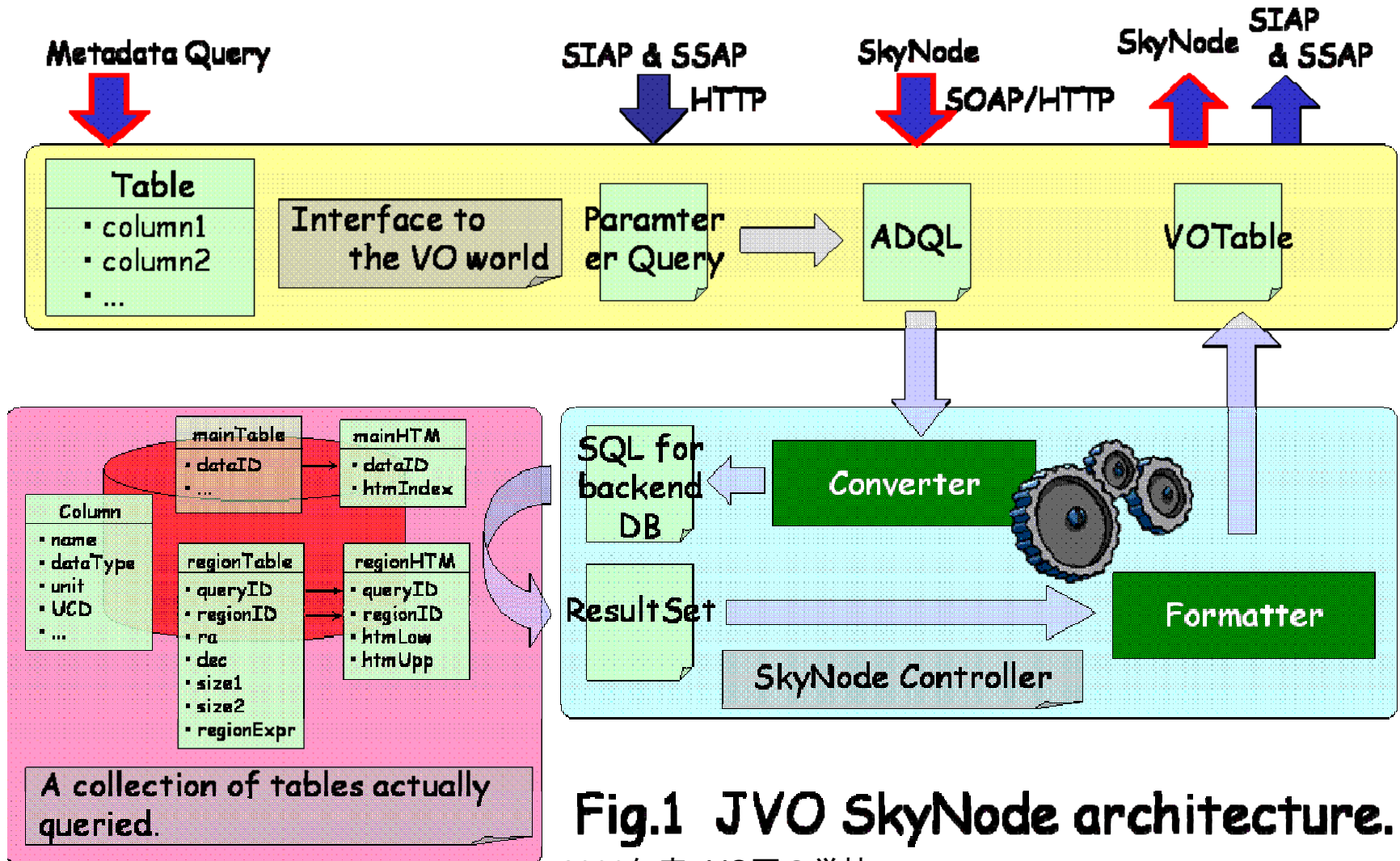


Fig.1 JVO SkyNode architecture.

Development of JVO Skynode Toolkit

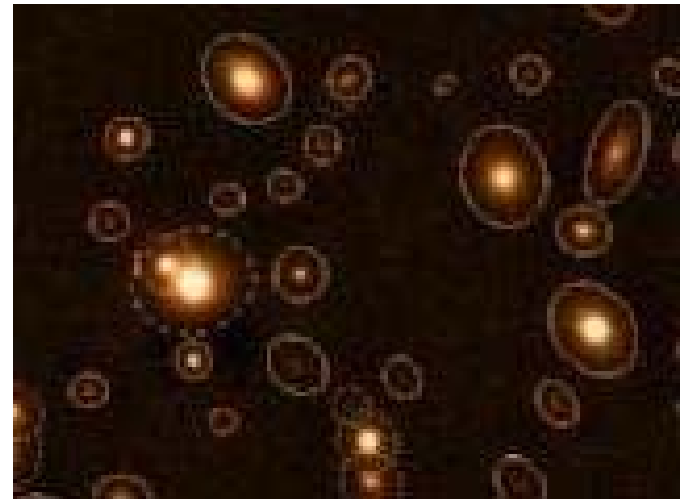
JVO Skynode :

- can accept **ADQL-x** over HTTP/SOAP, **SIAP** over HTTP/Parameters → **VO compliant**,
- can accept **JVOQL** over HTTP/SOAP and Grid (experimental) . → **functionality test of JVOQL**,
- returns **VOTable**, **CSV file** and **FITS file**,

The JVO Skynode toolkit is intended to be used as an **wrapper** for existing data services to become VO compliant → **easy and quick implementation** of the skynode interface on the existing system.

検索・解析処理の一体化： ワークフロー

- ワークフロー記述言語(WFDL)を定義
 - BPEL4WSをベース
 - XMLでWFを記述
 - 条件分岐, ループ, 並列ループ等が可能
- WFの実行機構
WFDL → Groovy script → JavaVMで各ステップを制御 → バックエンドにジョブ投入
- Web services化した解析エンジン群(Sextractor, HyperZ等)を利用可能



ワークフロー記述言語 (XMLタグの例)

- 変数定義

- `<variables> ~ </variables>`
 - `<variable>`を要素にとる

- 外部サービス呼出

- `<invoke> ~ </invoke>`
 - `<input>`・`<output>`を要素にとる
 - 属性値でサービスを指定

- 内部コマンド実行

- `<command> ~ </command>`
 - `<input>`・`<output>`を要素にとる

- 逐次実行

- `<sequence> ~ </sequence>`
 - `<command>`などを要素にとる

- ループ処理

- `<for> ~ </for>`
 - 要素を順次実行する
- `<parfor> ~ </parfor>`
 - 要素を並列実行する

- 条件判定

- `<if> ~ </if>`

BPEL4WS※をベースにして天文学解析フローを記述するためのタグを実装

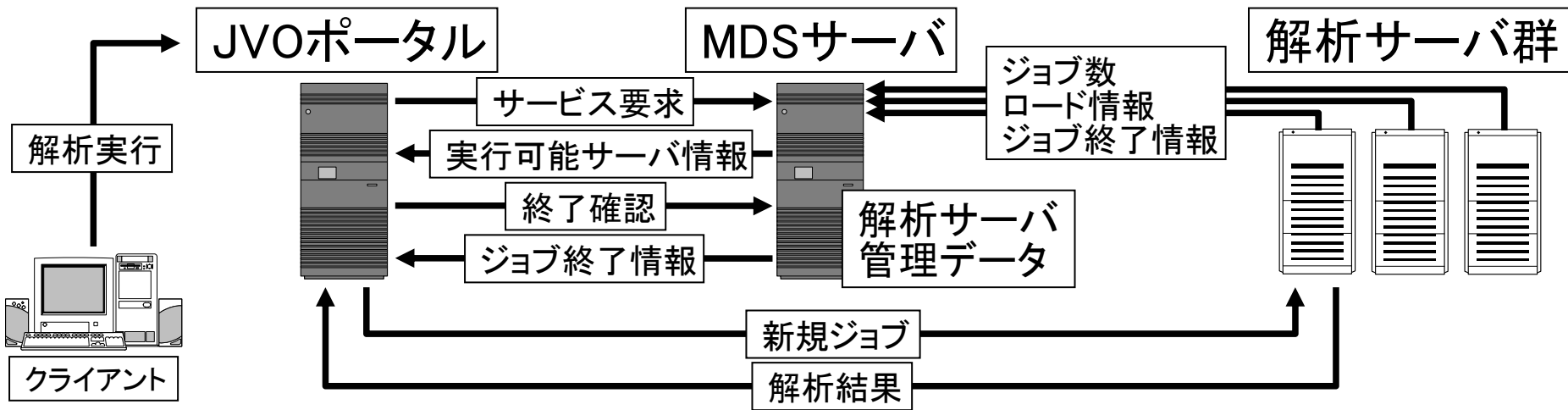
※BPEL4WS = Business Process Execution Language for Web Services

複数のウェブサービスを関係させ、複雑なフローを記述できる。

複数の解析サーバの連係

- JVOのもつ解析サービス
 - SExtractor (画像→測光カタログ)
 - HyperZ (測光カタログ→測光赤方変位)
 - 複数のサーバで稼働中

→ Monitor and Discovery Service (MDS) サーバ導入



複数の解析サーバにジョブを振り分け、並列実行させることができる

Workflow

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

Upload your workflow

Edit workflow

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Workflow xmlns="http://jvo.nao.ac.jp/workflow/v0.4" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-inst
  <!-- ***** -->
  <!-- Search for Brown Dwarf candidates -->
  <!-- 01. Simplest Case -->
  <!-- ***** -->
  <name>SequentialQuery</name>
  <author>M.Tanaka</author>
  <identifier>ivo://jvo.nao.ac.jp/workflow/Y.Shirasaki/SequentialQuery</identifier>
  <create_date>2006/01/22 00:20:00</create_date>
  <update_date>2006/01/22 00:20:00</update_date>
  <description>Query to Mutple Data Services</description>
  <status>wating</status>

  <variables>

    <variable name="query1" type="String">
      <value>SELECT * FROM ivo://cxc.harvard.edu:cda WHERE region = BOX( (83.633212,22.014460), 0.2
    </variable>

    <variable name="query2" type="String">
      <value>SELECT ra, dec, dered_z FROM ivo://jvo/sdss:photoobjall WHERE Region('Circle 20.0
    </variable>
```

```
<command xsi:type="builtin" proc_name="noname" name="executeQuery">
  <activity_status>
    <status>waiting</status>
    <elapsed_time>0.0</elapsed_time>
    <log>none</log>
    <error_info>none</error_info>
  </activity_status>
  <input>
    <varRef>query1</varRef>
  </input>
  <output>
    <varRef>result1</varRef>
  </output>
</command>
```

```
<command xsi:type="builtin" proc_name="noname" name="executeQuery">
  <activity_status>
    <status>waiting</status>
    <elapsed_time>0.0</elapsed_time>
    <log>none</log>
    <error_info>none</error_info>
  </activity_status>
  <input>
    <varRef>query2</varRef>
  </input>
  <output>
    <varRef>result2</varRef>
  </output>
</command>
```


Workflow Status

Status | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

⇒ [All](#) | Detail

Workflow Name : work_20060123185359073

Activity Name	Host	Elapsed Time (s)	Flag	Status
1_executeQuery		0.0		waiting
		0.0		waiting
2_storeVOTable		0.0		waiting

Cancel

Results

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Mon Jan 23 18:28:14 JST 2006

Total memory = 91992kB Used memory = 37743kB (41%)



2006/07/31


2006年度 VO夏の学校

Workflow Status

Status | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

⇒ [All](#) | Detail

Workflow Name : work_20060123185359073

Activity Name	Host	Elapsed Time (s)	Flag	Status
1_1_executeQuery	cda.harvard.edu	2.265		success
		0.0		success
2_2_storeVOTable		0.041		success

Results

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Mon Jan 23 18:28:14 JST 2006

Total memory = 91992kB Used memory = 35776kB (38%)



2006/07/31

2006年度 VO夏の学校

Workflow Status

Status | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

⇒ [All](#) | Detail

Workflow Name : work_20060123200255167

Activity Name	Host	Elapsed Time (s)	Flag	Status
1_executeQuery		0.0		waiting
		0.0		waiting
2_executeQuery		0.0		waiting
3_executeQuery		0.0		waiting
4_executeQuery		0.0		waiting
5_executeQuery		0.0		waiting

Cancel

Results

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Mon Jan 23 19:56:18 JST 2006





Total memory = 109363kB Used memory = 49106kB (44%)

Workflow Status

Status | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

⇒ [All](#) | Detail

Workflow Name : work_20060123200255167

Activity Name	Host	Elapsed Time (s)	Flag	Status
1_executeQuery	cda.harvard.edu	1.93		success
		0.0		success
2_executeQuery	jvo.nao.ac.jp	2.143		success
		0.0		success
3_executeQuery	pma.iso.wilspa.esa.es	4.632		success
		0.0		success
4_executeQuery	www.cadc-ccda.hia-ihp.nrc-cnrc.gc.ca	0.0		executing
		0.0		waiting
5_executeQuery		0.0		waiting

Cancel

Results

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Mon Jan 23 19:56:18 JST 2006

Workflow Results

[Status](#) | [Registry](#) | [Search](#) | [Workflow](#) | [Result](#) | [Database](#) | [QSO](#) | [DataViewer](#) | [Link](#) | [MemoryMonitor](#) | [Logout](#)

⇒ [Workflows](#) | Results

Workflow Name : work_20060123185359073

File Name	File Type	Action	
result_votable0	VOTable	<input type="button" value="Viewer"/>	<input type="button" value="Download"/>

User ID	User Name	Group	Last Login
ohishi	Masatoshi Ohishi	jvo	Mon Jan 23 18:28:14 JST 2006



Total memory = 91992kB Used memory = 38219kB (41%)

MDS Service

Server | Client

Host Info.

Host ID	<input type="text" value="iva./iva/server/pigl"/>
Host Name	<input type="text" value="piglet"/>
address	<input type="text" value="133.40.208.47"/>
OS	<input type="text" value="Linux"/>
CPU	<input type="text"/>
# of CPU Core	<input type="text" value="0"/>
memory (kB)	<input type="text" value="0"/>

Provided Service

Service ID Service Name Version Access URL Description

Publish a Service

Host ID	<input type="text" value="iva./iva/server/piglet"/>
Service ID	<input type="text"/>
Service Name	<input type="text"/>
Description	<input type="text"/>
Version	<input type="text"/>
Access URL	<input type="text"/>

Server list for hyperz (ivo://jvo/tools/hyperz)

Host ID	Software Version	URL
ivo://jvo/server/piglet		http://hete.mtk.nao.ac.jp:8080/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/grid01		http://grid01:8004/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/grid02		http://grid02:8006/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/tiger		http://grid02:8005/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/grid03		http://grid02:8007/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/jvoh		http://jvoh:8080/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/jvoi		http://jvoi:8080/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/jvoj		http://jvoj:8080/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/jvof		http://jvof:8080/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/jvoe		http://jvoe:8080/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/jvod		http://jvod:8080/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/jvo-work01		http://jvo-work01:8001/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/jvo-work02		http://jvo-work02:8002/tools/services/HyperZ
ivo://jvo/server/arisa		http://arisa:8003/tools/services/HyperZ

MDS Service

Server | [Client](#)

Registered Hosts

Update		Remove Host		Enable Host		Disable Host									
remove	enable	disable	ID	address	cpu	name	memory	numCPU	os	lastTime	living	enabled	load	numJob	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/grid01	192.168.0.64	AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 4400+	grid01	2056036	2	Linux	2006-03-22 17:29:02	true	true	0.25	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/grid02	192.168.0.66	AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 4400+	grid02	2056036	2	Linux	2006-03-22 17:29:50	true	true	0.16	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/grid03	192.168.0.67	AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 4400+	grid03	2056036	2	Linux	2006-03-22 17:29:18	true	true	0.0	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/tiger	192.168.0.65	AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 4400+	tiger	2055640	2	Linux	2006-03-22 17:29:21	true	true	0.0	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/jvod	192.168.0.5	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.80GHz	jvod	1031072	1	Linux	2006-03-22 17:29:43	true	true	0.03	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/jvoe	133.40.212.45	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.80GHz	jvoe	1032732	1	Linux	2006-03-22 17:29:33	true	true	0.0	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/jvof	192.168.0.1	Xeon(TM) CPU 3.20GHz	jvof	2074444	4	Linux	2006-03-22 17:29:01	true	true	1.27	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/jvoh	192.168.0.7	Dual Core AMD Opteron(tm) Processor 275	jvoh	8188124	4	Linux	2006-03-22 17:29:29	true	true	0.0	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/jvoi	192.168.0.8	Dual Core AMD Opteron(tm) Processor 275	jvoi	8188124	4	Linux	2006-03-22 17:29:14	true	true	0.03	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/jvo-work01	192.168.0.2	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00GHz	jvo-work01	1002336	1	Linux	2006-03-22 17:29:40	true	true	0.0	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/jvo-work02	192.168.0.3	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 3.00GHz	jvo-work02	1002336	1	Linux	2006-03-22 17:29:12	true	true	0.88	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/arisa	192.168.0.4	Intel(R) Pentium(R) 4 CPU 2.40GHz	arisa	1024428	1	Linux	2006-03-22 17:29:18	true	true	0.0	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/jvoj	192.168.0.9	Dual Core AMD Opteron(tm) Processor 275	jvoj	16383116	4	Linux	2006-03-22 17:29:08	true	true	0.01	0	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/serve/piglet	133.40.208.47	AMD Athlon(tm) 64 Processor 4000+	piglet	0	1	Linux	2006-03-22 17:29:45	true	false	0.66	0	

Registered Services

Remove Service					
remove	ID	name	description		
<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/tools/sextractor	SExtractor	Source Extractor	Server List	Resolve Execution Server
<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/tools/spcam-reduction	spred	SuprimeCam Reduction Tools	Server List	Resolve Execution Server
<input type="checkbox"/>	ivo://jvo/tools/hyperz	hyperz	HyperZ Service	Server List	Resolve Execution Server