

# HSC + PFS Science Server

山田善彦 (国立天文台)  
田中賢幸, 高田唯史, 古澤久徳,  
大倉悠貴, 峯尾聡吾, 小池美知太郎,  
池田浩之, 大石晋恵

(国立天文台でHSC/PFSのデータ解析・  
ユーザーインターフェース開発・データ  
リリース・運用をおこなっている人々)

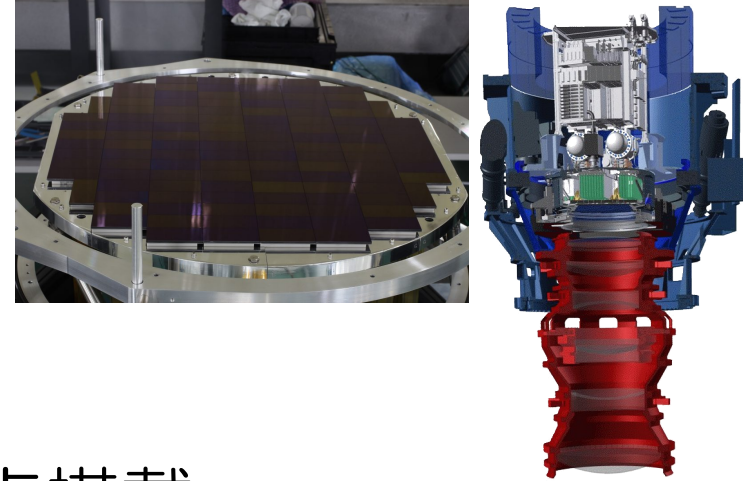
2018-02-16  
宇宙科学情報解析シンポジウム  
@ 宇宙科学研究所

# 目次

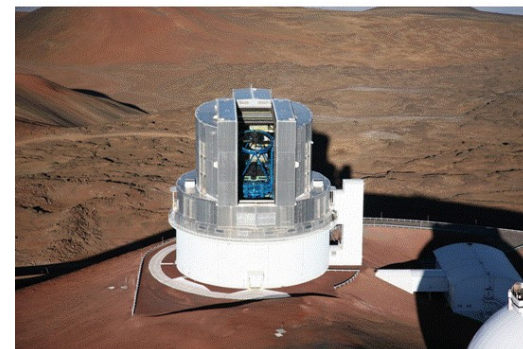
すばる望遠鏡のHSC/PFSで取られたデータを如何に保持し、ユーザーに使いやすい形で提供するか？

- HSC
  - SSPサーベイ概要
  - データリリースとデータ量
  - ユーザ向けツール(Webインターフェース)
- PFS
  - SSPサーベイ概要
  - データ提供サーバー(PFS+HSC Science Server) 開発

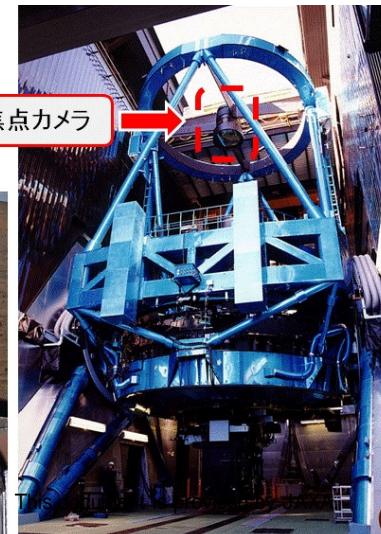
# HSC SSPサーベイ概要1



- HSC (Hyper Suprime-Cam)
  - 主鏡8.2mを持つすばる望遠鏡主焦点搭載
  - 104CCDで直径 $1.5^\circ$ を一度に撮像 (grizy + narrow band)
  - すばる戦略枠 (Subaru Strategic Program) 観測時間を使ったサーベイ
- HSC-SSP共同研究
  - 日本/プリンストン大学/台湾で装置開発・解析パイプライン開発・データリリースを分担
  - 国立天文台で解析パイプラインを実行して得られた画像・天体カタログデータベースを提供

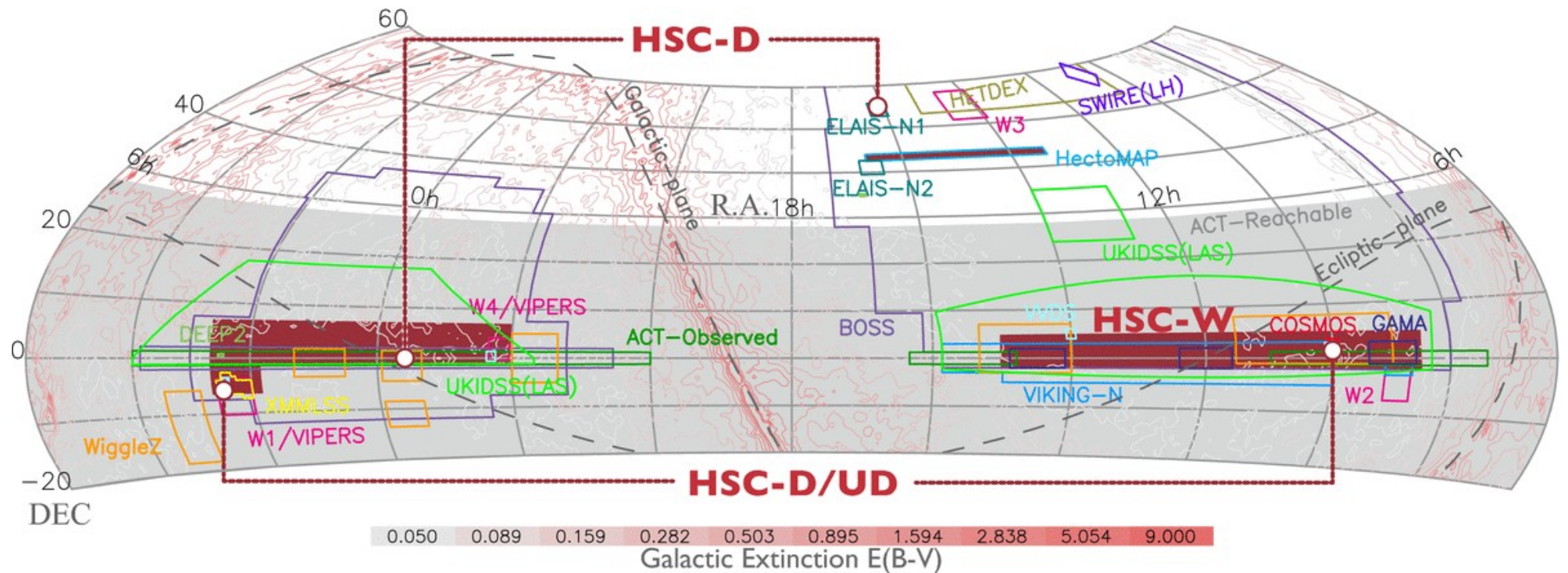


主焦点カメラ



# HSC SSPサーベイ概要2

- 5年間で300夜(2014-03~)
- Ultra Deep : 1視野×2領域×8フィルター : 非常に深い
- Deep : 4視野×4領域×8フィルター : そこそこ深い
- Wide : 1400平方度×5フィルター



- <http://hsc.mtk.nao.ac.jp/ssp/>

# HSC

## データリリースとデータ量1

- SSP共同研究者向けリリース
  - 2014年から、半年~1年毎に6回
  - 次回は2018/05-06
  - [https://hscdata.mtk.nao.ac.jp/hsc\\_ssp/](https://hscdata.mtk.nao.ac.jp/hsc_ssp/)
  
- パブリックリリース
  - 2017/02に内部向けS15Bデータを元にリリース
  - 全世界誰でも使用可能(要ユーザー登録)
  - 次回は2019/02-03(SSP向け次期リリースを元にする)
  - <https://hsc-release.mtk.nao.ac.jp/doc/>

# HSC

## データリリースとデータ量2

Release	Date	Layer	N filter	Area (deg <sup>2</sup> )	Files (TBytes) *1	Database (GBytes)	N objects	Version hscPipe
S14A0	2014-09-04	UDeep	5	2	2.2	166	880,792	2.12.4a
		Wide	2	24	2.6	3	10,548,142	2.12.4a
S14A0b	2015-02-10	UDeep	5	4	6.4	86	2,183,707	2.12.4d
		Wide	5	94(23)	18.6	1357	63,954,672	3.4.1
S15A	2015-09-01	UDeep	6	4	7.2	133	2,973,579	3.8.5
		Deep	6	24	17.7	800	14,747,568	3.8.5
		Wide	5	203(82)	40.7	3044	64,073,662	3.8.5
S15B	2016-01-29	UDeep	7	4	8.6	97	3,225,285	4.0.1
		Deep	7	26	16.6	463	15,959,257	4.0.1
		Wide	5	413(111)	145.2	3096	157,423,778	4.0.1
S16A	2016-08-04	UDeep	7	4	7.5	73	3,208,918	4.0.2
		Deep	7	28	8.0	348	16,269,129	4.0.2
		Wide	5	456(178)	245.0	2852	183,391,488	4.0.2
S17A	2017-09-28	UD+D	8	31	68.0	514	17,506,715	5.4
		Wide	5	1026(225)	209.9	6444	348,033,013	5.4
PDR 1	2017-02-28	UDeep	7	4	8.6	71	3,225,285	4.0.1
		Deep	7	26	16.6	337	15,959,257	4.0.1
		Wide	5	108(100)	57.1	912	52,658,163	4.0.1
Final	2021-XX-XX	UD+D	10<	~30	200?	1-2TB	~2x10 <sup>7</sup>	?
		Wide	5	1400?	1PB?	10-20TB	~5x10 <sup>9</sup>	?

\*1 解析・圧縮状況による

# HSC

## ユーザー向けツール1

- 巨大なデータ
  - 生データを取得して解析、天体を検出・測定
    - ↓
  - **解析・天体検出・カタログ化をし、一部を取得**
    - 巨大な天体カタログがあるデータベースに対して検索を掛けて結果だけを取得
      - CAS (Catalog Archive Server) Direct SQL Search
    - 必要な場所だけ画像を取得
      - DAS (Data Archive Server) File Search
      - DAS Quarry
      - PSF Picker
    - 画像を確認
      - hscMap (Image Viewer)

# HSC ユーザー向けツール2

- トップ&ユーザー登録
- SSPリリース(下図↓)
- パブリックリリース(右図→)

HSC SSP Data

## This is HSC SSP Data Release Web Site

### Update of this site

- 2017/09/28 S17A release.
- 2017/08/23 S17A test release.
- 2017/04/11 Release data of MUSUBI (Mogacam Ultradeep Survey; U-Band Imaging).
- 2016/11/11 Release the page of [Photometric Redshifts for S16A](#).
- 2016/10/28 Open storage directories of s16a\_udeep\_deep\_depth s16a\_release Page.
- 2016/10/20 Open storage directories of s16a\_wide2 s16a\_release Page.
- 2016/09/20 Release the note of [Validation tests for the ELAIS-N1 HSC+UKIDSS-DXS test release](#).
- 2016/08/30 Publish dump data of s16a database. See [how to restore S16A database dump](#).
- 2016/08/22 Release hscMap for s16a. See [hscMap for s16a](#).
- 2016/08/04 Release new data. See [s16a\\_release Page](#) for detail.
- 2016/07/22 Release the page of [Star/Galaxy Separation with Extreme Deconvolution](#).
- 2016/05/19 Release the page of [Summary Table Usage](#).
- 2016/05/16 Release the page of [How to restore S15b database dump](#).
- 2016/05/11 Update the [top page](#).
- 2016/05/06 Update record numbers on wide survey metadata tables in [this page](#).
- 2016/05/02 Release the page of [s15b Missing Files](#).
- 2016/04/19 Release the page of [Photometric Redshifts for S15B](#).

### Getting Data

- [Direct SQL Search](#)
- [Schema Browser](#)
- [hscMap](#)
- [Cut Out Images](#)
- [Image Query Form](#)

Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program

Data Release 1

Home Survey Processing Release Data Database Data Access FAQ

We peer deep into the Universe to unveil the nature of dark matter and dark energy.

### News: the second incremental data release!

We are pleased to announce the 2nd incremental data release from HSC-SSP. This release includes (1) [emission-line object catalog from Hayashi et al. \(2017\)](#), (2) [weak-lensing simulation data from Mandelbaum et al. \(2017\)](#), and (3) [deep, multi-band photometric catalog from Mehta et al. \(2017\)](#). In addition, two new data retrieval tools are available: [PSF picker](#) and [postage-stamp retriever](#). The former is an online tool, where a user can upload a coordinate list and retrieve PSF models at the input positions. This will be useful for detailed analysis of object shapes. The latter is a client tool, with which a user can download postage stamps of multiple objects in color. For details, follow the links from the [Data Access page](#).

### Public Data Release 1

Welcome to the [Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program Data Release Site!](#)  
The first public release of HSC-SSP occurred on 28 February 2017. The release includes over 100 square degrees of deep multi-color data served through dedicated databases and user interfaces. The figures below shows the area covered in this release and the table gives an overview of the data in the three survey layers. Refer to [our survey website](#) for details of the survey design.

Create a new account

input your information

Account Name	
Full Name	
Institute	
Institute Country	
email	
Position	<input type="radio"/> Student <input type="radio"/> Researcher <input type="radio"/> Amateur <input type="radio"/> Teacher
Purpose of Use	<input type="checkbox"/> Astronomical Research <input type="checkbox"/> Education

### Terms of Use

This archive provides scientific data for the purposes of astronomical research and education. It is strictly prohibited to make use of the data for commercial purposes. All users are requested to include an [acknowledgement](#) in any publications that make use of data obtained from the system.

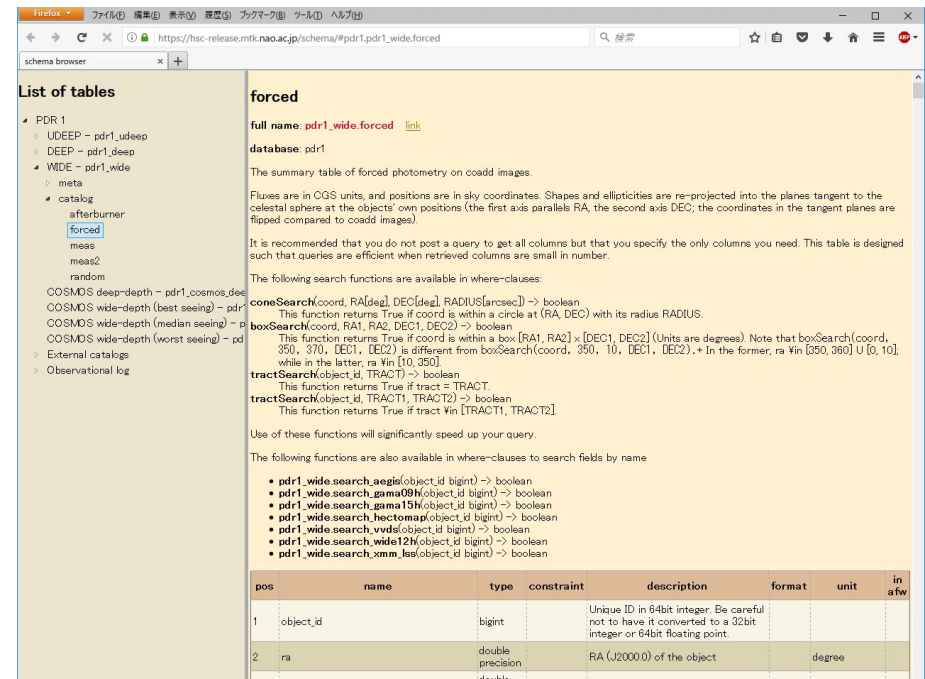
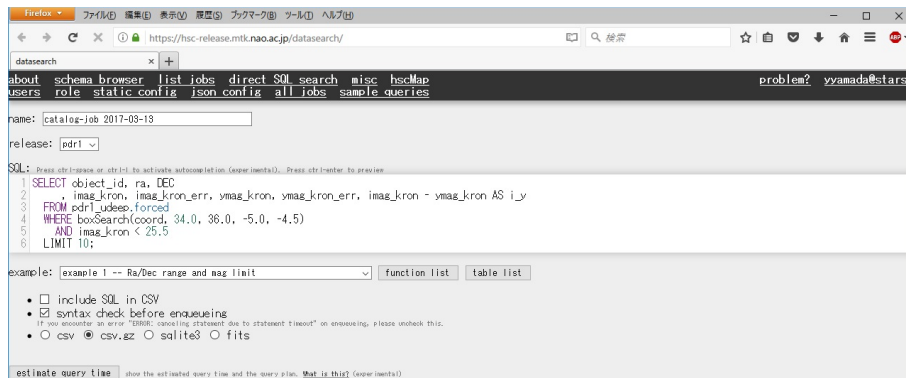
I read the terms of use

私はロボットではありません



# HSC ユーザー向けツール3

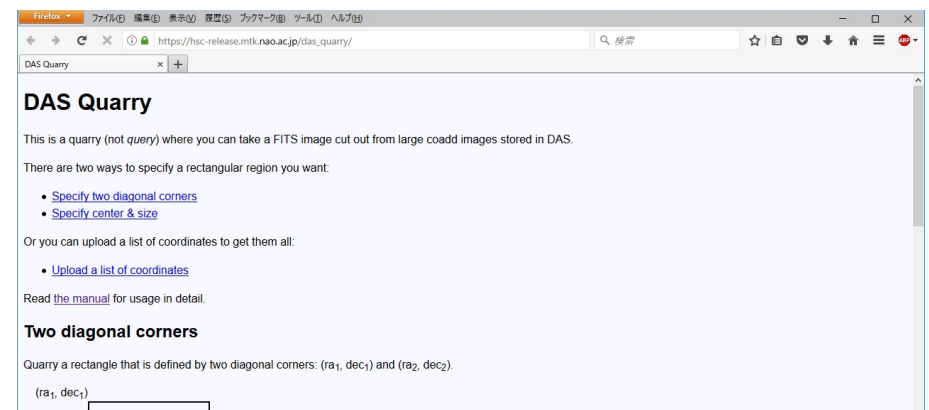
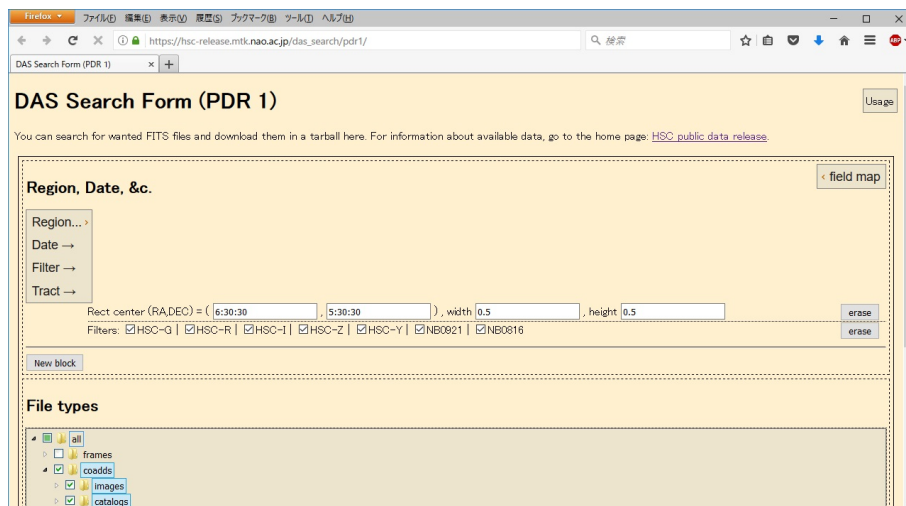
- CAS (Catalog Archive Server) Direct SQL Search
- 天体カタログ/ファイルのメタ情報が格納されたデータベースを検索するツール。SQL (Structured Query Language) を用いる。



# HSC

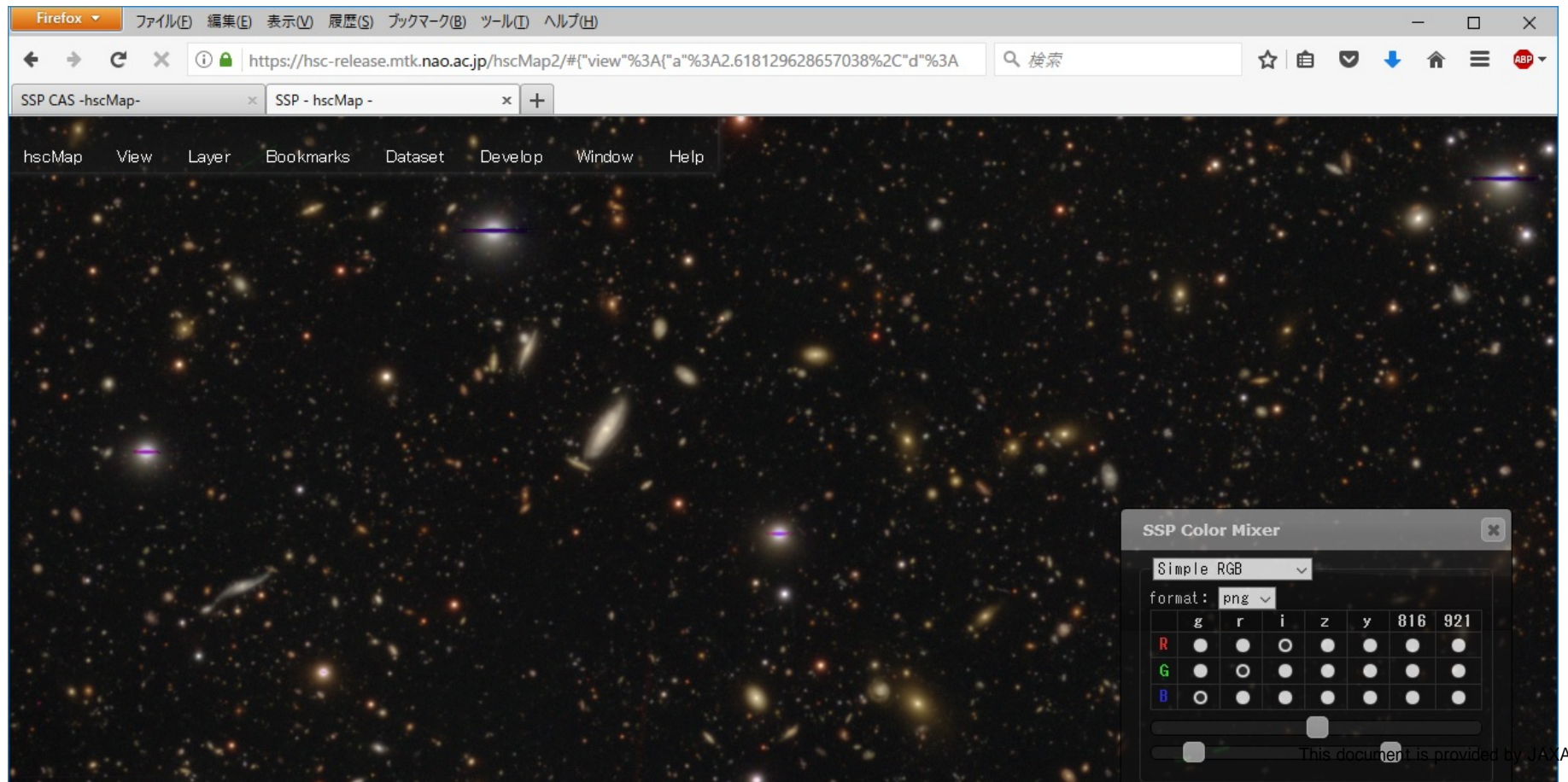
## ユーザー向けツール4

- DAS (Data Archive Server) File Search
  - 画像検索フォーム。座標・フィルター・観測日などで検索できる。
- DAS Quarry
  - 画像切出しツール。興味ある天体周囲の必要な部分の大きさをjpeg, fitsで切出しができる。



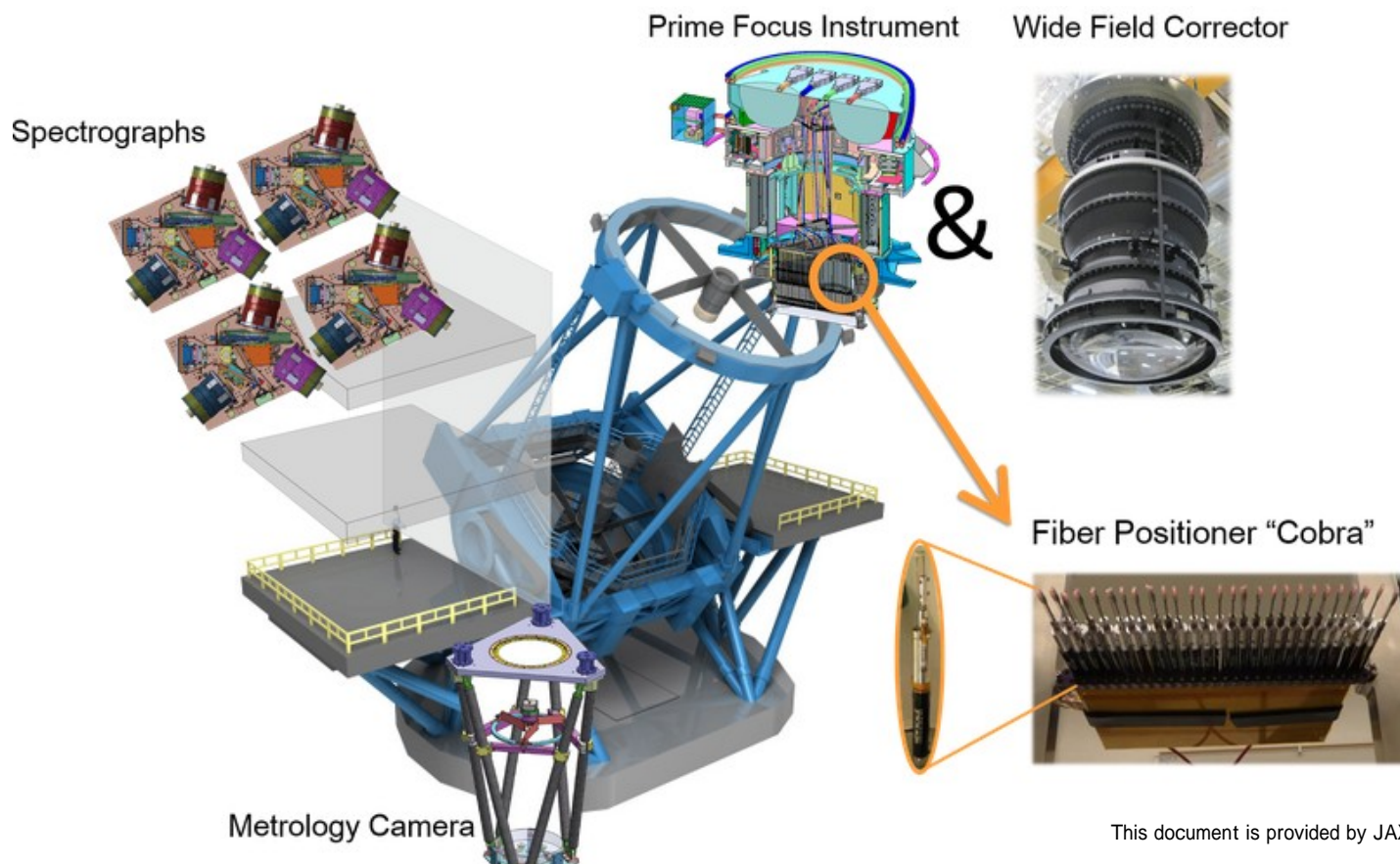
# HSC ユーザー向けツール5

- hscMap (Image Viewer)
  - 画像閲覧ツール。拡大・縮小、ドラッグでの移動、カタログデータベースとの連携など、多彩な機能を持つ。



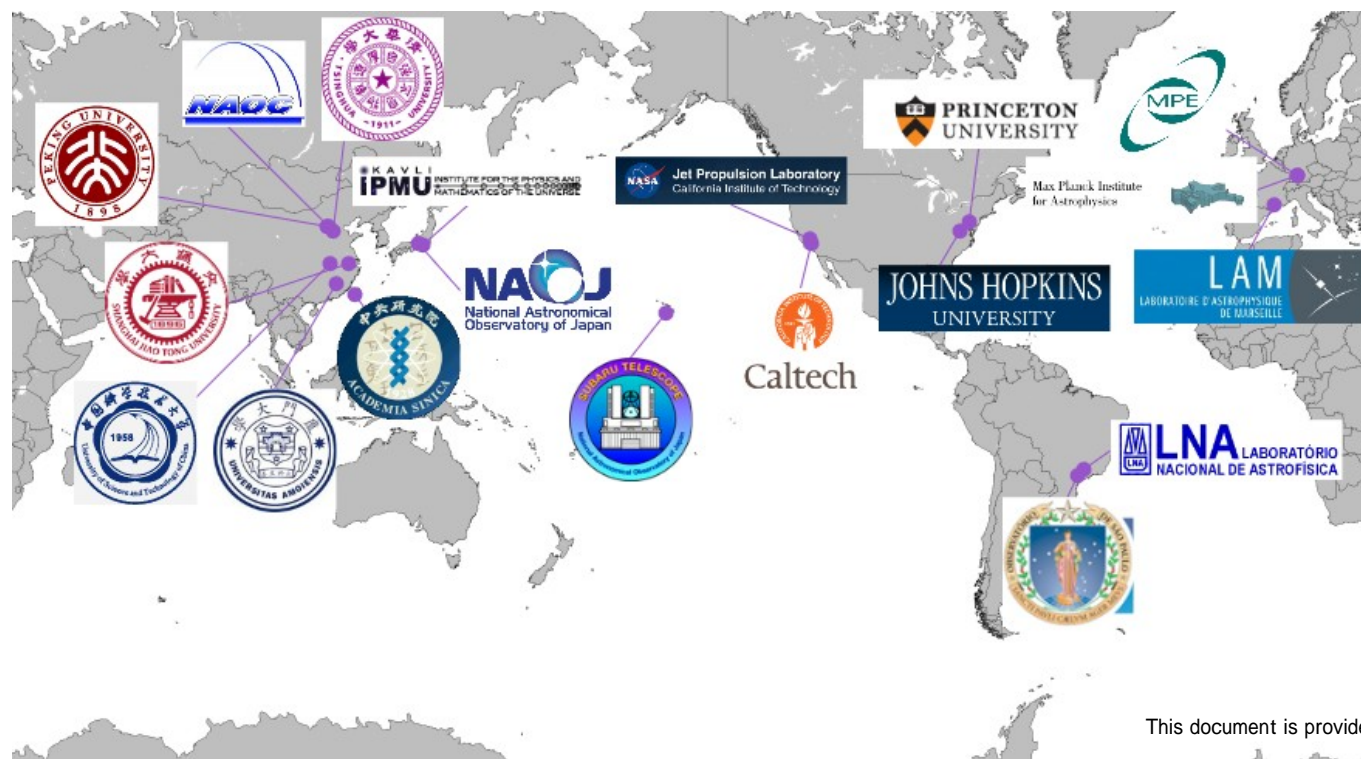
# PFS (+HSC) SSPサーベイ概要1

- PFS (Prime Focus Spectrograph)
  - 主鏡8.2mを持つすばる望遠鏡主焦点搭載
  - 直径1.3°内の2394ファイバーで分光(380-1260nm)
  - すばる戦略枠(Subaru Strategic Program)観測時間を使ったサーベイ



# PFS (+HSC) SSPサーベイ概要2

- PFS-SSPサーベイ
  - 2021年～？300晩？
  - 天体はHSC-SSPのパブリックリリースのカタログから選択。
  - PFS-SSP共同研究
    - 日本 (IPMU, 国立天文台) と6ヶ国16組織で装置開発・解析パイプライン開発・データリリースを分担



# PFS (+HSC) ユーザー向けツール1

- 巨大なデータ
  - 生データを取得して解析、天体を検出・測定  
↓
  - 解析・天体検出・カタログ化をし、一部を取得  
↓
  - リモート-サーバー上で検索結果や画像を加工し、論文の表や図を作成

# PFS (+HSC)

## ユーザー向けツール2

- PFSのデータはHSCのデータと密接にリンク
  - HSCとPFSを統合的に扱う
- ユーザー向けツールは国立天文台とJHU(Johns Hopkins University) と共同開発
  - それぞれ開発してきたツール類を組み合わせる
- NAOJ
  - CAS Direct SQL Search
  - DAS File Search
  - DAS Quarry
  - PSF Picker
  - hscMap
- JHU
  - Single Sign-on System
  - Compute / Jupyter Notebook

# PFS (+HSC)

## ユーザー向けツール3

- PFS+HSC Science Server
- プロトタイプのトップページ
- 様々なツールへのリンク
- <https://hscpfs.mtk.nao.ac.jp/>

The screenshot shows a web browser window displaying the PFS Proto-type Science Database homepage. The page features a navigation bar with "Data Directory" and "Logout" links. The main content area is a grid of tool cards:

- Online SQL Editor**: A multi-featured editor to check and submit queries.
- Schema Browser**: Your database navigator.
- hscMap**: Your navigator around the Deep sky.
- Compute**: Powerful data analysis environment with Jupyter notebook.
- AS Search template (DR 1)**: A query tool for astronomical data.
- File Search Tool**: Looking for that file?
- Image Cutouts**: Two diagonal corners. Get postage stamps on your objects.
- PSF Picker**: Want to know PSF around your objects?

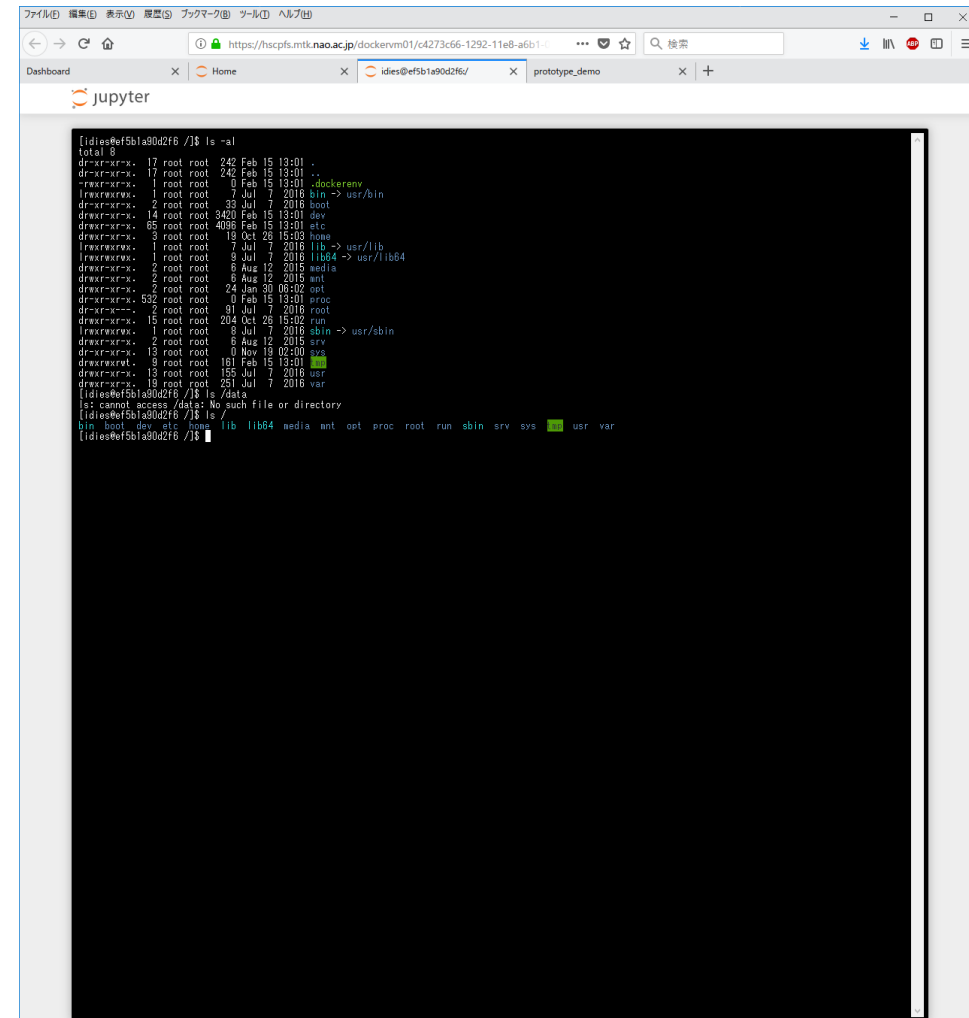
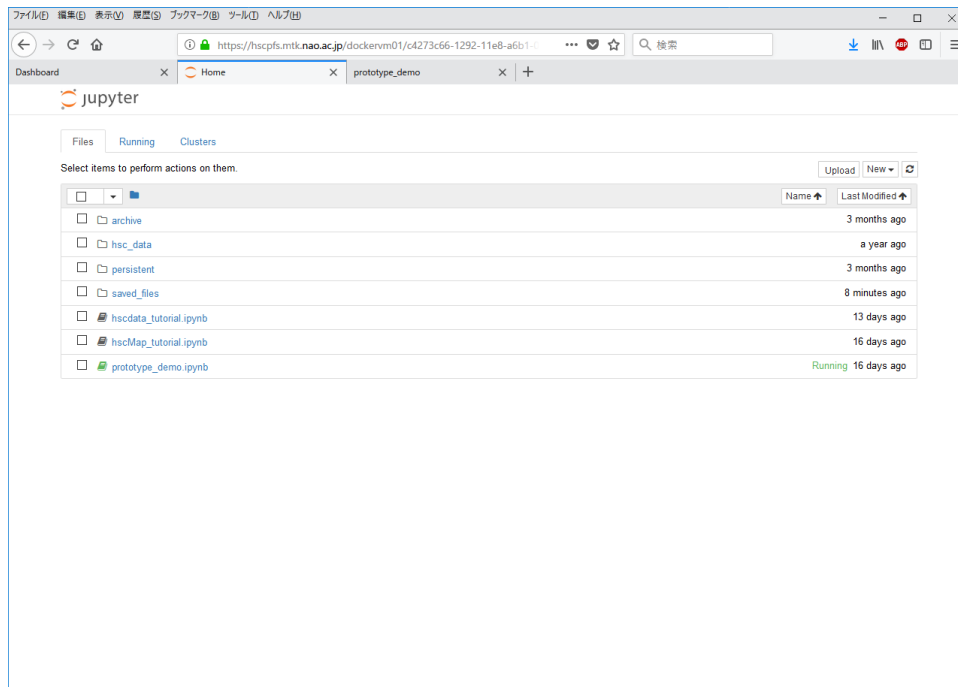
At the bottom, there is a footer with the text "Send your feedback to [pfs-scldb-feedback@nao.ac.jp](mailto:pfs-scldb-feedback@nao.ac.jp)" and "This document is provided by IAS".



# PFS (+HSC)

## ユーザー向けツール4

- Compute / Jupyter Notebook
  - 仮想マシンのようなもの
  - ファイルブラウザ(下図 ↓)
  - 端末(右図 →)
  - Pythonシェル(次頁)





# PFS (+HSC)

## ユーザー向けツール開発の今後

- プロトタイプ公開
  - PFS-SSP共同研究者向け(2017-12)
  - 要望・苦情・改善点等を指摘してもらおう段階
  - スペクトルはSDSSのものを仮使用
- サーバーの増強が必要
  - 全ての機能を仮想サーバーソフトを用いて2台に収めている
  - 容量不足のため、一部のデータのみ
- ネットワークの制限
  - 外部へのアクセスが制限されており、必要なモジュール・スクリプトをダウンロードするのが困難
- 共同開発の進め方
  - 開発サーバーにVPN+SSHでログインしてもらおう？
  - JHUに飲み込まれないように…