

# hscMapの紹介

## 小池美知太郎

〈国立天文台 ハワイ観測所 〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1〉

e-mail: michitaro.koike@nao.ac.jp



hscMapは国立天文台のHSCソフトウェアチームで開発されたビューワー（サイト）で、HSCすばる戦略枠観測（HSC-SSP）で撮影された画像をGoogleマップ<sup>1)</sup>のように自在に拡大・縮小・移動して眺められるものです。本稿ではそのhscMapを紹介します。

## 1. はじめに

HSCは1回露出をすると $1.77 \text{ deg}^2$ の領域をカバーする112個のFITS画像ファイルが出力され、その容量の合計は2 GB弱になります。この一露出分のデータを次のコマンドを使って、画像ビューワーds9で表示しようとするると50秒ほどかかります\*1。

```
ds9 -mosaic *.fits -zoom to fit \
-scale scope global -scale zscale
```

HSCのデータは一露出分を眺めるだけでもたいへんなのです。

HSC-SSPでは日々観測された領域が広がっており、S18Aでは $1,100 \text{ deg}^2$ 以上の広さのデータが得られています。この広大な領域をカバーするデータを先のような時間のかかる方法ではなく自在に眺めて回りたいというのが人情というものです。その欲求を叶えるためにHSC-SSPデータのビューワーであるhscMapの開発が始まりました。

## 2. hscMapを触ってみよう！

hscMapには次のアドレスからアクセスできます\*2。

\*1 2.2 GHz 256 GBメモリーのコンピューターでの時間。

\*2 またはHSC-SSPの共同研究者ならば[https://hscdata.mtk.nao.ac.jp/hsc\\_ssp/dr2/s18a/hscMap/app](https://hscdata.mtk.nao.ac.jp/hsc_ssp/dr2/s18a/hscMap/app)



図1 hscMapを開いた直後。天の川、星座線、HSC-SSPの領域の枠、「COSMOS」「GAMA09H」などの領域名が見えます。

<http://hscmap.mtk.nao.ac.jp/>

ページを開くと図1のような画面が現れます。視野内には星座線や天の川などが見られますが、所々に「VVDS」や「SXDS」などの領域名を囲む枠が見えると思います。この枠がHSC-SSPで観測された領域です。そこへマウスカーソルを持ってきてマウスホイールを上向きに転がしてください。すると視野が徐々にズームアップしていき次第にHSCで得られた画像が見えてきます。さらにズームアップを続けていくと元データのピクセル一つ一つがわかるまで拡大できます。ま



図2 階調調整前後。「SSP Color」ウインドウ下部のスライダーを調整し淡いシラスを強調して表示したところです。

た、視野内でマウスをドラッグすることで視野を平行移動させることができます。

hscMapが表示する色はデフォルトではHSC-I, HSC-R, HSC-Gのフィルターで撮られた画像データをそれぞれ赤, 緑, 青に割り当てていますが, これは「SSP Color」ウインドウのラジオボタンから変更することができます。(もし「SSP Color」ウインドウが表示されていないければ「Analysis」メニュー内「SSP Color」をクリックするとウインドウが表示されます。) また, この「SSP Color」ウインドウ下部のスライダーを操作すると表示する値のレンジを調整することができます図2のように初期の階調では見えない淡い構造も強調して表示するように調整できます。

### 3. hscMapでできること

hscMacは単に画像を眺めるだけでなく研究をサポートするための機能が数多く実装されています。ここではそれらの機能の中で有用そうなものを紹介します。

#### URLへの情報埋め込み機能

hscMapのアドレスバーの内容は表示中の天域や階調に応じて自動的に変化していきます。このアドレスをコピーし新たなブラウザウインドウで開くとコピー元の天域と階調を復元できます。この機能を利用しアドレスをメールで送り注目し

ている天体を共有するという使い方ができます。

#### カタログの重ね描き

座標を含んだCSVファイルをhscMap上にドロップすると, その座標を表すマーカーが視野上に重ね描きされます。CSVファイルはra, decの座標列が必要で他の列は任意です。どの列が座標列かはヘッダ行から自動的に判断します。サポートするCSVファイルの内容は例えば次のようなものです。

```
# object_id,ra,dec
28,150.10346,2.2051
82,150.10336,2.2035
```

```
.
```

マーカーの種類は「○」「+」「×」などから選べ, 色を変えることができます。また重ね描きされたマーカーにマウスを合わせるとそのマーカーに対応するCSVファイルの行の内容が表示されます。

#### HSC-SSPデータベースとの連携

(この機能は内部向けリリースサイトまたはパブリックリリースサイトのhscMapでのみの提供となります。)

「Analysis」メニューの「CAS/SQL Editor」を選ぶと図3のようなStructured Query Language (SQL) の入力画面が現れます。SQLは一般的なデータベースの問い合わせ言語でhscMapでは天体の検索条件を指定するために使います。SQLを入力し「Submit」ボタンをクリックするとHSC-SSPのデータベースへ送信され, 検索結果の天体がhscMapの視野上にマークされます。このマーカーもCSVで重ね描きしたものと同様にシンボルや色を変えることができます。またシフトキーを押しながら視野をドラッグすることで領域の矩形選択ができます。図4のようにこの矩形選択した領域の画像のFITSをデータベースか



図3 データベースで検索した結果. ユーザーはSQLを編集しその検索結果をすぐにhscMap上で確認できます.

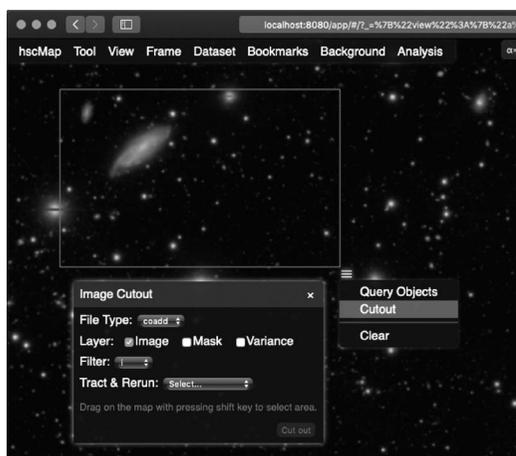


図4 画像切り出し機能. 視野をシフトキーを押しながらドラッグすると選択範囲を表す矩形が表示されます.

らダウンロードすることもできます.

## HiPS対応

HiPS<sup>2)</sup> は全天にわたる画像データを保存するための形式です. 内部的には天球をHEALPix<sup>3)</sup>に基づき分割し, それぞれの領域をいくつかの解像度で保存するというものです. Aladin<sup>4)</sup>などで使われています.

SDSS<sup>5)</sup> や PanSTARRS<sup>6)</sup> などの多数のサーベイのデータがHiPS形式で公開<sup>\*3</sup>されており, hscMapはその形式のデータを表示することができます. HSC-SSPでカバーされていない領域を見たい場合や, 他のサーベイを見比べる場合などに役立ちます. これらの機能は「Analysis」メニューの「HiPS Info」からアクセスできます.

また, お手元のデータをHiPSに変換しそれをどこかのhttpサーバーに置くとhscMapで読み込むことができます. FITSファイルからHiPSへの変換はAladinのページで公開されているツールで可能です.

## 座標を指定して移動

「View」メニューの「Go to the Coordinate...」から指定した座標へ移動することができます. 非常にマイナーな機能なのですが, ここで指定できる座標形式は柔軟で「10.68 41.27」のような単純なものから「赤経0h 42 m 44s 赤緯 +41° 16' 9"」のようなWikipediaからコピーしてきたようなものまで理解します.

## SIMBAD, NED連携

これもマイナーな機能ですが, 視野上で右クリックすると現れるショートカットメニューからクリックした付近の天体をSIMBADやNEDで検索することができます.

## 4. hscMap散歩

hscMapで何気なくデータを眺めていると彗星が偶然写りこんでいたり (図5) 変わった形の銀河 (図6) があつたりと楽しいです.

また2015年9月の「すばるの学校」<sup>\*4</sup>の授業中に講師と学生がhscMapを眺めていて見つけたレンズ天体 (図7) がきっかけとなった発見もありました<sup>8), 9)</sup>. このようにhscMapを眺めているとまた新しい発見があるかもしれません.

<sup>\*3</sup> <http://aladin.u-strasbg.fr/hips/list>で公開されているHiPSの一覧が確認できます.

<sup>\*4</sup> すばる望遠鏡を運用する国立天文台ハワイ観測所は大学生向けに「すばるの学校」を毎年開催しています.

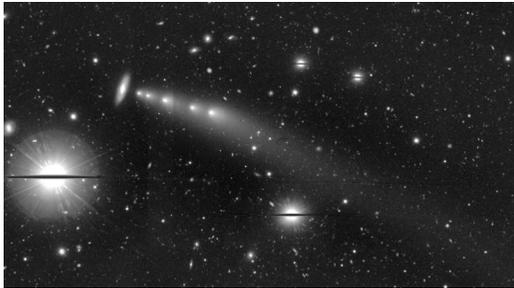


図5 117P/Helin-Roman-Alu 1 彗星 (千葉工業大学の吉田二美さんが同定してくださいました). いくつかのショットで写っていたものがスタックされて何重かに写っています. 座標は赤経19.889°赤緯0.124°.



図6 UGC 9327 & FIRST J143043.0+001510. クラゲのような形に見える銀河. 2017年の国立天文台特別公開日 (三鷹・星と宇宙の日)「第3回HSC銀河さがしゲーム」に登場しました. 座標は赤経217.682°赤緯0.252°.

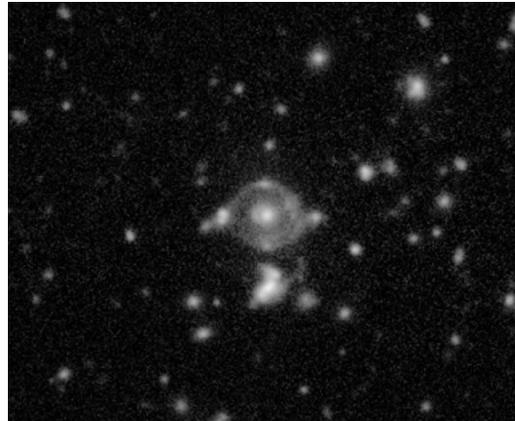


図7 ホルスの目. 二つの遠方銀河が手前にある別の銀河によって同時に重力レンズ効果を受けている極めて珍しい天体. 古代エジプトの神聖なる神の目にちなんで「ホルスの目」と名づけられました. 座標は赤経216.204160°赤緯-0.889361°.

## 参考文献

- 1) <http://maps.google.com> (2018.11.19)
- 2) <http://www.ivoa.net/documents/HiPS> (2018.11.19)
- 3) <https://healpix.sourceforge.io> (2018.11.19)
- 4) <http://aladin.u-strasbg.fr> (2018.11.19)
- 5) <https://www.sdss.org> (2018.11.19)
- 6) <https://panstarrs.stsci.edu> (2018.11.19)
- 7) <http://jupyter.org> (2018.11.19)
- 8) Tanaka, M., et al., 2016, ApJ, 826, L19
- 9) [https://www.naoj.org/Pressrelease/2016/07/25/j\\_index.html](https://www.naoj.org/Pressrelease/2016/07/25/j_index.html) (2018.11.19)

## 5. おわりに

国立天文台のHSCソフトウェアチームはHSC-SSPの画像ビューワーとしてhscMapを開発しました. 現在はhscMapをさらに研究に役立つものにするべくJupyter Notebook<sup>7)</sup>との連携機能などを新たに開発中です. 何か機能追加の要望やコメントなどありましたら小池までお願いします.

ぜひ一度hscMapを覗いてみてください.

### Introduction to hscMap

**Michitaro KOIKE**

*National Astronomical Observatory of Japan,  
2-21-1 Osawa, Mitaka, Tokyo 181-8588, Japan*

Abstract: Do you know the viewer called hscMap? hscMap is a viewer that you can view images taken with the HSC-SSP developed by the HSC software team of NAOJ through an interface that can zoom in, zoom out and pan like Google Maps<sup>1)</sup>. In this article, I will introduce the background, features, functions, usage, etc. of hscMap.