

**“シチズンサイエンス”への期待と課題  
- 国立天文台“市民天文学”の取り組みから**

**国立天文台天文情報センター  
臼田-佐藤 功美子  
kumiko.usuda@nao.ac.jp**

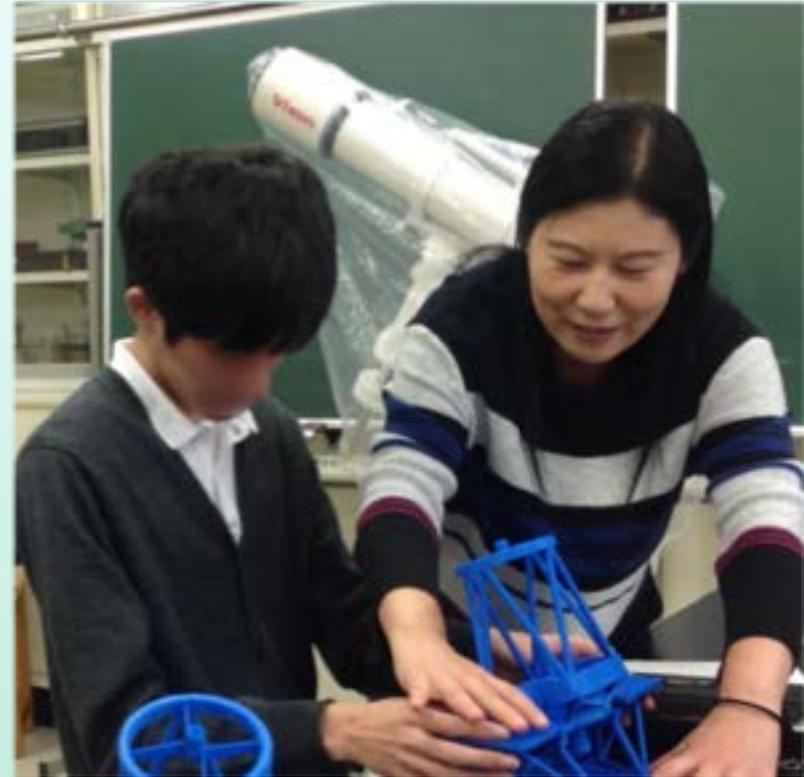
# 自己紹介

2013年6月まで



国立天文台ハワイ観測所 &  
イミロア天文学センター  
ハワイ島にて地元にも根ざし  
た天文学普及活動

2013年7月以降



国立天文台天文情報セン  
ター  
三鷹キャンパス施設公開  
インクルージョン天文学

# 天文学における Citizen Science

天文学はアマチュアが活発な分野

小惑星や彗星の発見、変光星の観測など

★Marshall et al. (2015) による  
Citizen Science の分類

- アマチュア天文家による同時観測  
(Amateur Observing)
- インターネットを使った既存データの分類  
(Passive Observing)

# 後者の成功例: Galaxy Zoo (2008~)

CLASSIFY STORY SCIENCE **GALAXY ZOO** DISCUSS PROFILE LANGUAGE

Classify GAMA Invert Examples Restart

Note: Please always classify the galaxy in the centre of the image.

**銀河の形を目で判別**

SHAPE  
Is the galaxy simply smooth and rounded, or does it have features?

Smooth Features Star or artifact

<https://www.galaxyzoo.org/>

© Galaxy Zoo / Zooniverse

- スローン・デジタル・スカイ・サーベイ(SDSS)のデータ
- 学術論文を多数出版
- **Zooniverse** プラットフォームに発展([www.zooniverse.org](http://www.zooniverse.org))

# 国立天文台(NAOJ)での Citizen Science

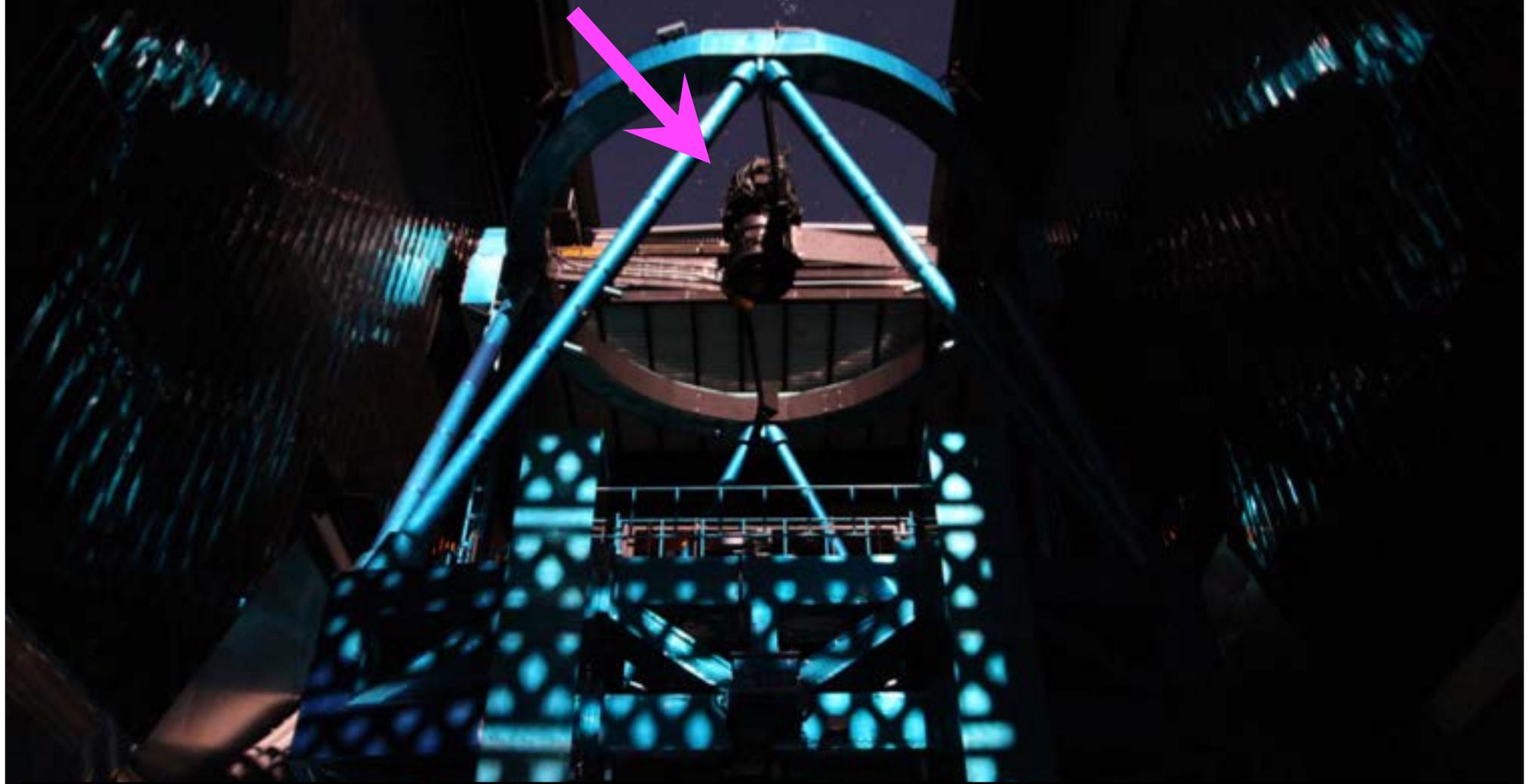
日本語では「市民天文学」とよぶことにする。

※日本語で「市民科学」を Citizen Science と異なるの意味で使用している団体があるため、市民科学という言葉を使わない。

## 2017年度から検討を開始した、準備中のプログラム

- すばる望遠鏡の大規模データを使った「衝突する銀河の形の分類」を市民に手伝ってもらおう
- 2015年国際外部評価が発端「天文情報センターでは、citizen science のような two-way public interaction をするべきだ」
- 天文情報センター（広報普及・市民参加）と、ハワイ観測所（科学研究）他との連携事業

# すばる望遠鏡超広視野カメラHSC

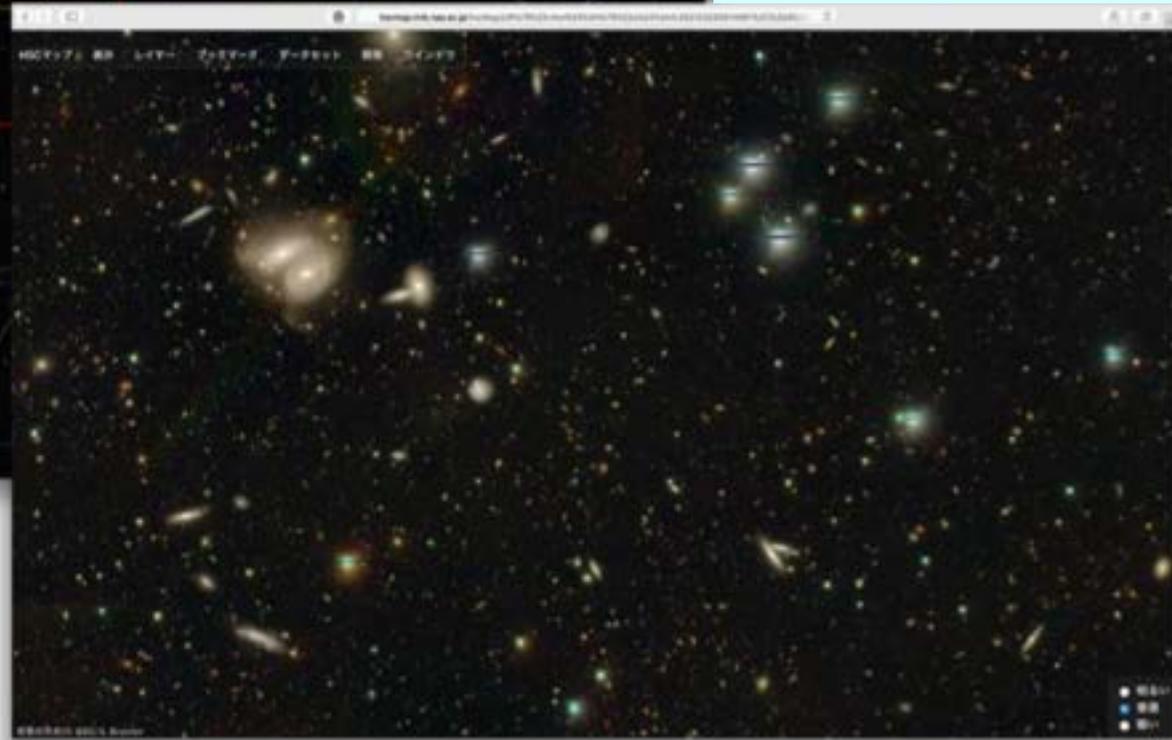


HSCを使った大規模な戦略枠観測プログラム (HSC-SSP)  
第一期データを2017年2月全世界に公開済  
(2014年から1.7年分、61.5夜のデータ)

# 市民天文学の前段階として・・・



「HSCの画像ビューアー」サイトを作成



「Googleマップのように、HSCの観測データ内を自由に旅行できる

<http://hscmap.mtk.nao.ac.jp/hscMap2/>

# 市民天文学：衝突する銀河の形の分類

「市民天文学サイト（仮）」にて、銀河の形を、質問に答える形で選んでもらう

specz	mag	5	id
0.0842	15.69	✓	37484559004095448
0.0987	17.06	✓	37484700738021683
0.0323	15.46	✓	37484979910891416
0.0437	15.94	✗	37484979910906952

α 34.9017 specz 0.0842  
δ -5.5223 z-mag 15.69

これは例です

他の天体を相互作用をしていますか？  
 はい  いいえ  わかりません

円盤・腕構造がありますか？  
 はい  いいえ

リング構造がありますか？  
 はい  いいえ

何が見えますか？

- 潮汐ストリーム
- シェル/層構造
- 形の歪んだハロー
- 複数のコア
- 近くの伴銀河
- 中心銀河より
  - 同じか少し暗い
  - ずっと暗い

コメント  
右下に落ち込んできている衛星銀河によるストリームが見える

完了 前 次 完了して次

© NAQJ 完了項目(0)の送信

2018年1月8日  
天文教育者・ファン30名に  
ワークショップを実施



# 市民天文学への期待と課題 1

(1) 「NAOJ独自の」「日本独自の(?)」スタイル  
ゲームのようなステージ制の導入を予定  
ステージクリア時に研究者のメッセージを表示  
→ Zooniverseが持っているネットワークなしでうまく  
宣伝できるのか？

(国内の教育普及者からの期待値は高そうだが・・・)

(2) Galaxy Zooの参加者は中年男性が大多数  
NAOJ市民天文学では、中高生をとりこみたい  
→教育と研究の両立はできるのか？

過去の国際プログラムで、(研究者が解析ソフトを作成  
して研究を進めたため、プログラム自体が教育にシフト  
した事例がある)

## 市民天文学への期待と課題 2

(3) 既存のデータを使う市民天文学の将来  
→AIが発達すると、市民の助けは不要になる？

(4) 市民は科学活動のどの部分・どの段階まで関わるのか？  
「市民参加型科学」って本当にあり得るのか？

レベル1：データ集めの手伝い

レベル2：データ分類（本プログラムはココ）

レベル3：科学的な議論への参加

レベル4：共同研究

レベル3・4を生み出すのは難しい

→（Galaxy Zooの調査より）科学研究の訓練を受けていない市民が、自分のできる範囲で貢献できることが、参加者の大きなモチベーションになっている

→研究者・市民双方にメリットのある仕組みとは？