



# トップガンジャーナル

*Journal of TopGun*

平成 30 年 9 月 25 日 第 45 号

## 地球近傍小惑星を探索する活動観測

～ハワイ大学望遠鏡撮影の観測写真データを解析し、その中から小惑星を発見する挑戦～

平成 30 年度トップガンプロジェクトの課外講座「地球近傍小惑星を探索する活動観測」を以下の要領で開催いたします。この講座では、IASC (International Astronomical Search Collaboration) が行っている地球近傍小惑星を探索する活動に参加します。今回の講師の先生は、静岡大学教育学部准教授 八柳 祐一 先生です。

平成 30 年 6 月 6 日 (水) ～ 7 月 4 日 (水) にかけての分担した指定日に、パソコンを使った解析を行います。

受講者は、静大附属浜松中学校 3 チーム 10 名、下表のように合計 11 回延べ人数 80 でした。

回数	第1回	第2回	第3回	第4回	第5回	第6回	第7回	第8回	第9回	第10回	第11回	計
日付	6月12日	6月13日	6月14日	6月15日	6月16日	6月22日	6月26日	6月29日	6月30日	7月1日	7月3日	
参加人数	3	3	3	6	6	10	10	10	10	10	9	80

### 講座の概要

IASC が行っている地球近傍小惑星（地球の近くに位置している小惑星、NEO: Near Earth Object）を探索する活動に参加します。IASC が提供する Astrometorica という解析ソフトを使い、ハワイ大学天文台の最新鋭望遠鏡 Pan-STARRS が撮影した画像をリアルタイムで解析して、未知の小惑星を探します。解析ソフトは英語版のみですが、英語が得意でない人でも大丈夫です。本格的な宇宙観測を体験してみたい人向けの講座です。

昨年、一昨年と 2 年連続して附属浜松中のチームが小惑星を発見しており、本年度、C 班が新発見！発見者の氏名も IASC のホームページにとりあげられました。



探索A班



探索B班



探索C班

## 活動レポート

小惑星を探索する目的は、科学の世界だけではなく、小惑星や彗星は、過去に何度も地球に衝突しており、そのたびに当時の地球環境に大小様々な影響を与えています。6550 万年前の恐竜絶滅の原因とされる天体衝突から、最近ではロシア（2013 年 2 月 15 日チェリャビンスク）に落下して被害を与えた隕石もあり、宇宙からの天災は今後も発生するであろうと推測されています。こうした天体の地球衝突に備える「スペースガード」活動の一環としても、地球に近づく小惑星の探索は重要なテーマであることをガイダンスで学びました。私たちトップガン受講生もこの活動に参加しました。



### 解析ソフトの操作を学ぼう

- (1) 解析期間は、指定された 6 月 6 日（水）～ 7 月 4 日（水）にかけての分担した指定日に、パソコンを使った解析を行う。ハワイ上空が晴れて観測できた日

3～4 人で 1 チームを編成

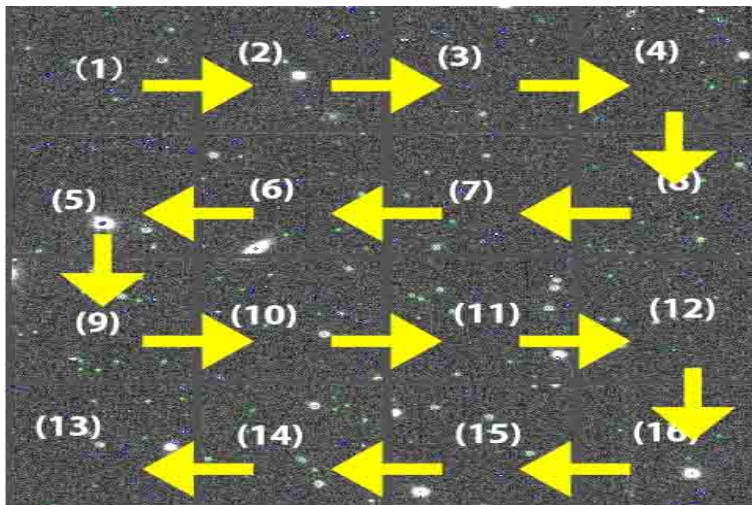
(探索 A 班)	3 年 ●松尾知紗	1 年 沢淵遼太、鈴木淳ノ介、
(探索 B 班)	2 年 ●鈴木伊織、加藤直輝	1 年 小松優作
(探索 C 班)	3 年 ●森本翔太	1 年 永田琉菜、廣瀬万奈美、小林優珠香

- チームリーダー

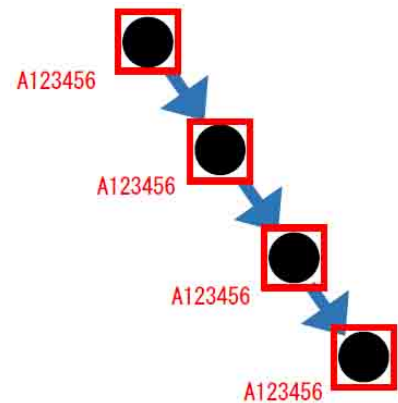
- (2) ハワイ大学望遠鏡撮影の観測写真データを静岡大学八柳祐一先生、小南陽亮先生からメールで受け取る。
- (3) 受け取った観測データの画像から、小惑星がその中に
  - ・ 解析データをダウンロード
  - ・ 指定されたフォルダに解析データを解凍(展開)
  - ・ 自動探索→手動探索
  - ・ 観測結果 (MPC レポート) を 24 時間以内にメールで返送する。

(4) データの送付は、7月中旬まで1月近くの観測キャンペーン期間中続ける。ただし、天文台の天候により、観測データがほとんど配布されない時期もあり、その間は、解析データをグループ内で共有する。・天体望遠鏡で観察された30枚程度の写真をパラパラ漫画に見立てて、軌道を求める。

パソコンに表示される夜空の画面を下図アのように(1)から矢印に沿って(15)まで直線的に動いている星がないか探していきます。見付けると下図イのように一つ一つ(一画面ごとに)すでに見つかっている既知の惑星か未発見のものかを確認していきます。集中力を要する仕事です。



<図 ア>



<図 イ>

本物の小惑星の場合は画面上で、図イのように直線状に一定の速さで移動し、明るさもほとんど変化しないものを見つけます。この作業を画面全体を網羅するように見落とさないように探していきます。

探索は望遠鏡のあるハワイの天候にも左右され、データが来ない日に、小惑星について調べてみました。(「アステロイドデー(小惑星の日)」より)

小惑星探査は、将来地球に衝突する危機を考えるとということと、科学の面からは小惑星を探査することで地球を理解するということの意義がある！

地球などの惑星は、元は小さな天体が集まってできたと考えられている。しかし、惑星が誕生する過程でいったんどろどろに溶けてから固まっているため、惑星をつくった元の物質についての情報は失われている。いっぽう、小惑星や彗星はあまり進化していない天体である。そのため、太陽系が誕生した頃やその後の進化についての情報を持っていると考えられている。これらの天体は、「始原天体」とも呼ばれており、このような天体を調べることにより、太陽系がどのように生まれ、どのように進化してきたのか、また私たちのような生命をつくる元になった材料がどのようなものであったのかについて、重要な手がかりが得られる可能性がある。そして、このような知識は、太陽系だけでなく、その他の惑星系の誕生や進化を比べる上でも不可欠であること。実際に、世界で初めて小惑星の物質を持ち帰ることに成功した探査機「はやぶさ」の後継機で、「はやぶさ2」では、有機物や水のある小惑星を探査して生命誕生の謎を解明するという壮大な計画があるということを知りました。

ハワイの天気にも左右されますが、6月中にA班が8件、B班が2件、Cが2件、合計12件の解析を行いました。次頁以降に解析レポートのいくつかを掲載します。

解析日 平成30年6月12日 A班

COD F51  
 OBS N. Primak, A. Schultz, S. Watters, J. Thiel, T. Goggia  
 MEA C. Matsuo, R. Swabuchi&J. Suzuki (Shizuoka University attached Hamamatsu Junior High School, Japan)  
 TEL 1.8-m f/4.4 Ritchey-Chretien + CCD  
 ACK MPCReport file updated 2018.06.12 21:22:14  
 NET PPMXL

Image Set:PS1-20180609\_3\_SET140

B3440	C2018 06 06.40705116 03 15.948-17 50 05.76	17.9 R	F51
B3440	C2018 06 06.41821316 03 15.337-17 50 03.25	17.7 R	F51
B3440	C2018 06 06.42936416 03 14.792-17 49 58.87	20.7 R	F51
B3440	C2018 06 06.44051016 03 14.027-17 49 59.69	21.3 R	F51
B5009	C2018 06 06.40705116 03 25.421-17 55 34.17	25.5 R	F51
B5009	C2018 06 06.41821316 03 24.814-17 55 31.18	19.1 R	F51
B5009	C2018 06 06.42936416 03 24.297-17 55 29.36	19.0 R	F51
B5009	C2018 06 06.44051016 03 23.781-17 55 27.39	19.0 R	F51
P7556	C2018 06 06.40705116 03 20.739-17 47 55.31	21.4 R	F51
P7556	C2018 06 06.41821316 03 20.226-17 47 53.88	20.7 R	F51
P7556	C2018 06 06.42936416 03 19.715-17 47 52.67	20.5 R	F51
P7556	C2018 06 06.44051016 03 19.168-17 47 51.47	21.1 R	F51
d9782	C2018 06 06.40705116 04 00.773-17 51 08.71	21.0 R	F51
d9782	C2018 06 06.41821316 04 00.158-17 51 06.76	20.9 R	F51
d9782	C2018 06 06.42936416 03 59.546-17 51 04.84	21.0 R	F51
d9782	C2018 06 06.44051016 03 58.922-17 51 02.43	20.9 R	F51
e4998	C2018 06 06.40705116 03 20.494-17 52 14.34	21.3 R	F51
e4998	C2018 06 06.41821316 03 19.851-17 52 12.67	20.5 R	F51
e4998	C2018 06 06.42936416 03 19.236-17 52 10.97	20.5 R	F51
e4998	C2018 06 06.44051016 03 18.587-17 52 09.25	19.8 R	F51
m7658	C2018 06 06.40705116 03 39.987-17 52 05.94	21.5 R	F51
m7658	C2018 06 06.41821316 03 39.303-17 52 05.44	21.1 R	F51
m7658	C2018 06 06.42936416 03 38.589-17 52 04.97	21.0 R	F51
m7658	C2018 06 06.44051016 03 37.913-17 52 04.27	21.2 R	F51

解析日 平成 30 年 6 月 14 日 B 班 ps1-20180609\_7\_set081

COD F51

OBS N. Primak, A. Schultz, S. Watters, J. Thiel, T. Goggia

MEA I.Suzuki, N.Kato & Y.Komatsu(Sizuoka University Attached Hamamatsu Junior High School,Japan)

TEL 1.8-m f/4.4 Ritchey-Chretien + CCD

ACK MPCReport file updated 2018.07.20 15:54:49

NET PPMXL

Image Set: ps1-20180609\_7\_set084

64098	C2018 06 06.41049516 24 15.753-18 02 35.64	19.3 R	F51
64098	C2018 06 06.42162616 24 15.112-18 02 35.98	18.9 R	F51
64098	C2018 06 06.43279016 24 14.463-18 02 36.26	18.8 R	F51
64098	C2018 06 06.44394816 24 13.816-18 02 36.60	18.8 R	F51

解析日 平成 30 年 6 月 16 日 C 班 ps1-20180609\_8\_set078

COD F51

OBS N. Primak, A. Schultz, S. Watters, J. Thiel, T. Goggia

MEA S. Morimoto, M. Hirose, L. Nagata, Y. Kobayashi(Sizuoka University Attached Hamamatsu Junior High School, Japan)

TEL 1.8-m f/4.4 Ritchey-Chretien + CCD

ACK MPCReport file updated 2018.06.16 23:03:27

NET USNO-B1.0

image Set: ps1-20180609\_8\_set078

位置:(6)

HMM0005	C2018 06 06.41471416 50 19.506-18 13 13.86	20.0 R	F 51
HMM0005	C2018 06 06.42586216 50 18.795-18 13 14.08	20.1 R	F 51
HMM0005	C2018 06 06.43700616 50 18.067-18 13 14.53	20.0 R	F 51
HMM0005	C2018 06 06.44816516 50 17.367-18 13 14.61	20.0 R	F 51

## 小惑星の日 (asteroid day) 平成 30 年 7 月 1 日

「アステロイドデー (小惑星の日)」は、小惑星が地球に衝突する危機意識を高めて、地球に暮らす人たちが未来の世代のために何ができるかを考えるため、最近始まったキャンペーン活動です。

このキャンペーンの最中、A班が4件、B班が4件、Cが3件、合計11件の解析をしました。そのうちC班の1件に未発見の小惑星が見つかり ISAC のホームページに掲載されました。

解析日 小惑星の日 (asteroid day) 平成 30 年 7 月 1 日 C班

ps1-20180609\_11\_set009

COD F51

OBS N. Primak, A. Schultz, S. Watters, J. Thiel, T. Goggia

MEA S. Morimoto, M. Hirose, L. Nagata, Y. Kobayashi (Shizuoka University attached Hamamatsu Junior High School, Japan)

TEL 1.8-m f/4.4 Ritchey-Chretien + CCD

ACK MPCReport file updated 2018.07.01 20:04:47

NET PPMXL

Image Set:ps1-20180609\_11\_set009

位置 : (14)

HMM0009	C2018 06 06.42091716	08 09.661-18 51 48.56	20.5 R	F51
HMM0009	C2018 06 06.43209116	08 09.032-18 51 48.19	20.7 R	F51
HMM0009	C2018 06 06.44324216	08 08.436-18 51 47.86	20.7 R	F51

1枚目が見えません。

----- end -----

P10HGVh	A. E. Seraji, R. Soltani, I. Bakhshi, E. Khademi, S. Mahdiabadi	Allameh Tabatabaei High Schools	Iran	Preliminary
P10HGYz	A. E. Seraji, R. Soltani, I. Bakhshi, E. Khademi, S. Mahdiabadi	Allameh Tabatabaei High Schools	Iran	Preliminary
P10HGIi	D. Donato, S. Contini, L. Proserpio	LED the Sky Police	Italy	Preliminary
P10HGIq	S. Contini, D. Donato, L. Proserpio	LED the Sky Police	Italy	Preliminary
P10HGTo	S. Contini, D. Donato, L. Proserpio	LED the Sky Police	Italy	Preliminary
P10HGTq	S. Contini, D. Donato, L. Proserpio	LED the Sky Police	Italy	Preliminary
P10HGUR	S. Contini, D. Donato, L. Proserpio	LED the Sky Police	Italy	Preliminary
P10HGVk	S. Contini, D. Donato, L. Proserpio	LED the Sky Police	Italy	Preliminary
P10HGVx	D. Donato, S. Contini, L. Proserpio	LED the Sky Police	Italy	Preliminary
P10HGz3	S. Contini, D. Donato, L. Proserpio	LED the Sky Police	Italy	Preliminary
P10HGUE	S. Morimoto, M. Hirose, L. Nagata & Y. Kobayashi	Shizuoka University Attached Hamamatsu Junior High School	Japan	Preliminary
P10HG3f	M. Surowiec & S. Surowiec	2 LO w Debicy	Poland	Preliminary
P10HG3w	M. Surowiec & S. Surowiec	2 LO w Debicy	Poland	Preliminary
P10HGHx	M. Surowiec & S. Surowiec	2 LO w Debicy	Poland	Preliminary
P10HGPq	M. Surowiec & S. Surowiec	2 LO w Debicy	Poland	Preliminary
P10HGQM	M. Surowiec & S. Surowiec	2 LO w Debicy	Poland	Preliminary

## 2018年 附属浜松中学校チーム小惑星発見！

今年も、IASCが行っている地球近傍小惑星（地球の近くに位置している小惑星、NEO: Near Earth Object）を探索する活動に附属中3チームが参加しています。これは、IASCが提供するAstrometoricaという解析ソフトを使い、ハワイ大学天文台の最新鋭望遠鏡Pan-STARRSが撮影した画像をリアルタイムで解析して、未知の小惑星を探す活動です。

# IASC

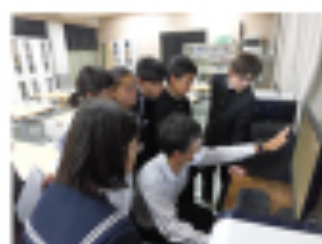
## International Astronomical Search Collaboration

Asteroid observations for the current IASC campaigns

- Home
- Astrometorica
- Campaigns
- Volunteers
- Discoveries
- Hall of Fame

### Main Belt Asteroid Discoveries

ID	Discoverer	School	Country	Status	Date	Linked
F18K08K	M. Casado, H. Matto, E. Barvasto	Observatorio UTM San Francisco	Argentina	Preliminary	06/06/18	A518006
F18K08J	H. Matto, A. Gómez, V. C. Abate & C. Gómez	Observatorio UTM San Francisco	Argentina	Preliminary	06/06/18	A518007
F18K08E	D. Ota & E. Sasaki	Shizuoka Prefectural Iwata Misumi High School	Japan	Preliminary	06/06/18	3200006
F18K08I	D. Ota & E. Sasaki	Shizuoka Prefectural Iwata Misumi High School	Japan	Preliminary	06/06/18	3200004
F18K08B	D. Ota & E. Sasaki	Shizuoka Prefectural Iwata Misumi High School	Japan	Preliminary	06/06/18	3200002
F18K08D	D. Ota & E. Sasaki	Shizuoka Prefectural Iwata Misumi High School	Japan	Preliminary	06/06/18	3200003
F18K08L	S. Morimoto, M. Kawan, I. Nagata, & T. Kobayashi	Shizuoka University Attached Hamamatsu Junior High School	Japan	Preliminary	06/06/18	3200003
F18K08F	M. János, B. Dénes, A. Drapea, A. Diaconu & T. Mészáros	Tudor Vianu National High School of Computer Science	Romania	Preliminary	06/06/18	V3A3006
F18K08G	A. Diaconu, T. Mészáros, C. Dăneş & R. Săvescu	Tudor Vianu National High School of Computer Science	Romania	Preliminary	06/06/18	V3A3011
F18K08H	A. Diaconu, T. Mészáros, I. Măruş & R. Săvescu	Tudor Vianu National High School of Computer Science	Romania	Preliminary	06/06/18	V3A3011
F18K08Z	A. Diaconu, T. Mészáros, C. Dăneş & R. Săvescu	Tudor Vianu National High School of Computer Science	Romania	Preliminary	06/06/18	V3A3013
F18K08N	V. Uliianov, A. Tsimbe, V. Nepita, A. Diaconu & T. Mészáros	Tudor Vianu National High School of Computer Science	Romania	Preliminary	06/06/18	V3A3011
F18K08P	A. Diaconu, T. Mészáros, A. Băduş, M. János & A. Drapea	Tudor Vianu National High School of Computer Science	Romania	Preliminary	06/06/18	V3A3011
F18K08y	M. Casado, A. Nichita, A. Diaconu & T. Mészáros	Tudor Vianu National High School of Computer Science	Romania	Preliminary	06/06/18	V3A3006



2018年6月16日の解析でC班が発見した小惑星がIASCのHP <http://iasc.hsutx.edu/iasc/discover.html> にリストアップされ、C班の氏名（森本翔太さん・廣瀬万奈美さん・永田琉菜さん・小林優珠香さん）が発見者として記載されました。3年の森本翔太さんは、中学1年生から3年連続の発見です。

## 解説

Hardin-Simmons University に勤務する Dr. J. Patrick Miller を中心として展開される“International Astronomical Search Collaboration (IASC)”は、高校生や大学生に無償で提供される教育アウトリーチプログラムで、私がこのプログラムを知ったのは、2007年、国立天文台で開催された Global Hands on Universe という国際研究会でした。それ以来、静岡大学教育学部・総合科学専攻の実験授業の一部として、この活動に参加してきました。学部改組に伴い、この授業がなくなり、一時は参加を諦めようかと思ったこともありましたが、附属浜松中、磐田南高、静岡北高のジョイントチームとして活動が継続できることになり、大変嬉しく思っています。教育用教材の多くは「再放送」的なものですが、本プログラムで提供される素材は、数日前に観測されたばかりの「生放送」データです。この臨場感を大いに楽しんでもらえれば幸いです。

(静大教育学部 八柳祐一)

## 編集部子ども記者より

### 「小惑星探査」

中学入学早々にトップガンの講座に小惑星探査があることを知ったとき、小惑星を見つけるって何をやるんだろうか？と思いながら軽い気持ちで応募しました。

探査は【Astrometrica】というソフトを使い送られてくる4枚の画像からある規定の動き、明るさの星を見つけると言うものでした。意外に簡単だったものの、とても時間がかかり神経を使う仕事でした。それでも初めて未知の小惑星を見つけたときの感動と喜びは今でも忘れられません。また、星を見つけるとその星の命名権が与えられ、一生記録として残ります。まだ名前はつけられないのですが何をつけるか迷っています。

今年、中学三年生として3回目の探査をさせていただき3年連続で小惑星を見つけることができました。とても嬉しい次第です。この探査は、中学生としてとても貴重な体験をすることができ、とても有意義な活動でした。

小惑星探査という普通に生活してはできないことをさせていただき、またサポートしてくださったトップガンに今一度感謝申し上げます。宇宙に興味がある方、ない方どちらでもとてもやりがいのある活動なのでやってみてはいかがでしょうか。

(中学3年 森本 翔太)

## トップガンジャーナル子ども記者

中学1年 (探索A班) 沢渕遼太、鈴木淳ノ介  
(探索B班) 小松優作  
(探索C班) 永田琉菜、廣瀬万奈美、小林優珠香