

国際小惑星探索キャンペーンの 授業実践

静岡大学 教育学部
八柳祐一

本実践の協力者：

理研

慶応高校

鹿屋高校

理研

戎崎俊一

松本直記

千頭一郎

川井和彦

1. International Asteroid Search Campaign とは

International Asteroid Search Campaign (IASC)

- アメリカの Hardin-Simmons University が中心となって展開している教育プログラム

後援団体

- Astronomical Research Institute(ARI)
アメリカ・イリノイ州の天文台
- Hands-On Universe
天文教育支援団体
- Astrometrica
ソフト開発会社

※ Hands On Universe (HOU):

- **高校生のための科学教育プログラムを推進する団体**
- HOU のプログラムに参加した高校生は、本格的な天体観測用望遠鏡を用いて自分自身の観測を行うことが可能
- 観測で得られた天体画像は、教室のコンピュータにネットワークを通して取り寄せられ、専用に用意された画像処理ソフトを使って処理し、データの可視化や解析が行える
- 特筆すべきは、生徒が自分自身の興味関心に従い、新しい発見を体験することを主目的に置いている点
- その過程において教員は一人の協力者でしかない
- 日本における HOU の推進団体としては、日本ハンズオンユニバーズ協会 (JAHOU, 会長：戎崎俊一) がある

キャンペーンに参加している学校（高校，大学）には，ARI が観測した最新天体画像が web サイトを通して配布される

リアルタイム（キャンペーン期間中に観測）

イリノイの天候に左右されるというデメリットも

"Astrometrica" とよばれるソフトウェアを使って解析

学生が小惑星を見つけると，Minor Planet Center に登録

- ・ 学生自身が発見者として名前を残せる
- ・ 3 ～ 4 年に渡る軌道確定作業が終了した時点で，小惑星の名称を国際天文連合に提案できる権利も得られる

2. 今回のキャンペーン

'07 10/1 からの約 1 ヶ月間の予定

イリノイの天気が悪かったため、11/23 まで延長

9 カ国から 15 の高校, 大学が参加

中国, ドイツ, イタリア, 日本, モロッコ, ポーランド, ポルトガル,
ロシア, アメリカ (アルファベット順)

日本から

鹿屋高校 (鹿児島) 千頭さん

慶應義塾高校 (神奈川) 松本さん

静岡大学教育学部 (静岡) 八柳

3 人で情報を交換しながら参加をしました

3. 実践

① 申込

**8月に開催された Global Hands On Universe 会議で、IASC の存在
を初めて知った**

"International Asteroid Search Campaign: Internet-Based Asteroid
Search Program for High Schools & Colleges"

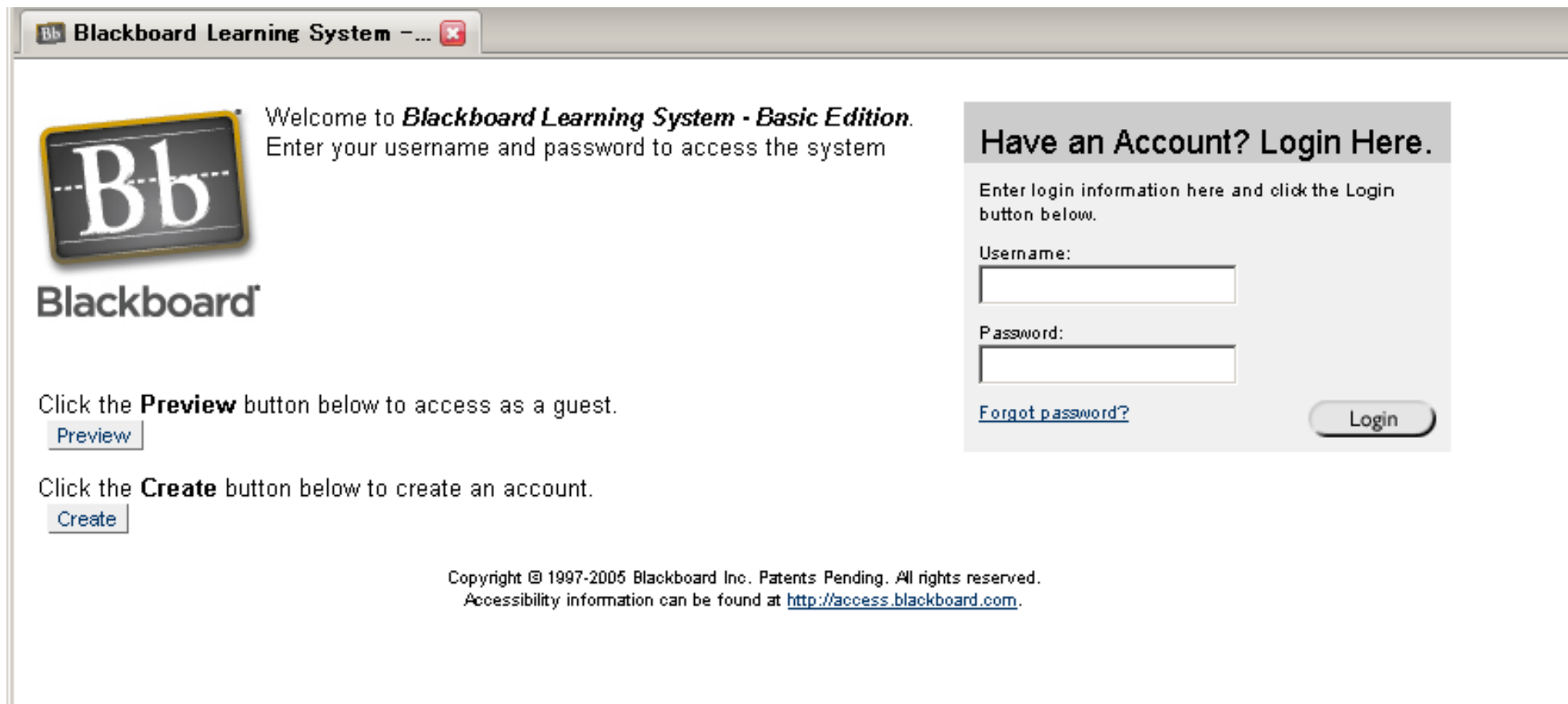
by Patrick J. Miller and Jeffrey W. Davis

会議の場で、Davis 氏に参加したい旨を伝えた

②準備

Hardin-Simmons University にある "BlackBoard" とよばれるシステムのログイン ID, パスワードが, 8 月末に届いた。

- ・各学校の代表者 1 名に, ログイン ID1 個が配布される



The screenshot shows the Blackboard Learning System login page. The browser title bar reads "Bb Blackboard Learning System - ...". The page features the Blackboard logo (a stylized "Bb" in a square) and the text "Welcome to *Blackboard Learning System - Basic Edition*. Enter your username and password to access the system". Below the logo, there are two buttons: "Preview" and "Create". To the right, there is a login section titled "Have an Account? Login Here." with instructions to enter login information and click the Login button. It includes input fields for "Username:" and "Password:", a "Forgot password?" link, and a "Login" button. At the bottom, there is a copyright notice: "Copyright © 1997-2005 Blackboard Inc. Patents Pending. All rights reserved. Accessibility information can be found at <http://access.blackboard.com>."

• Astrometrica のダウンロード

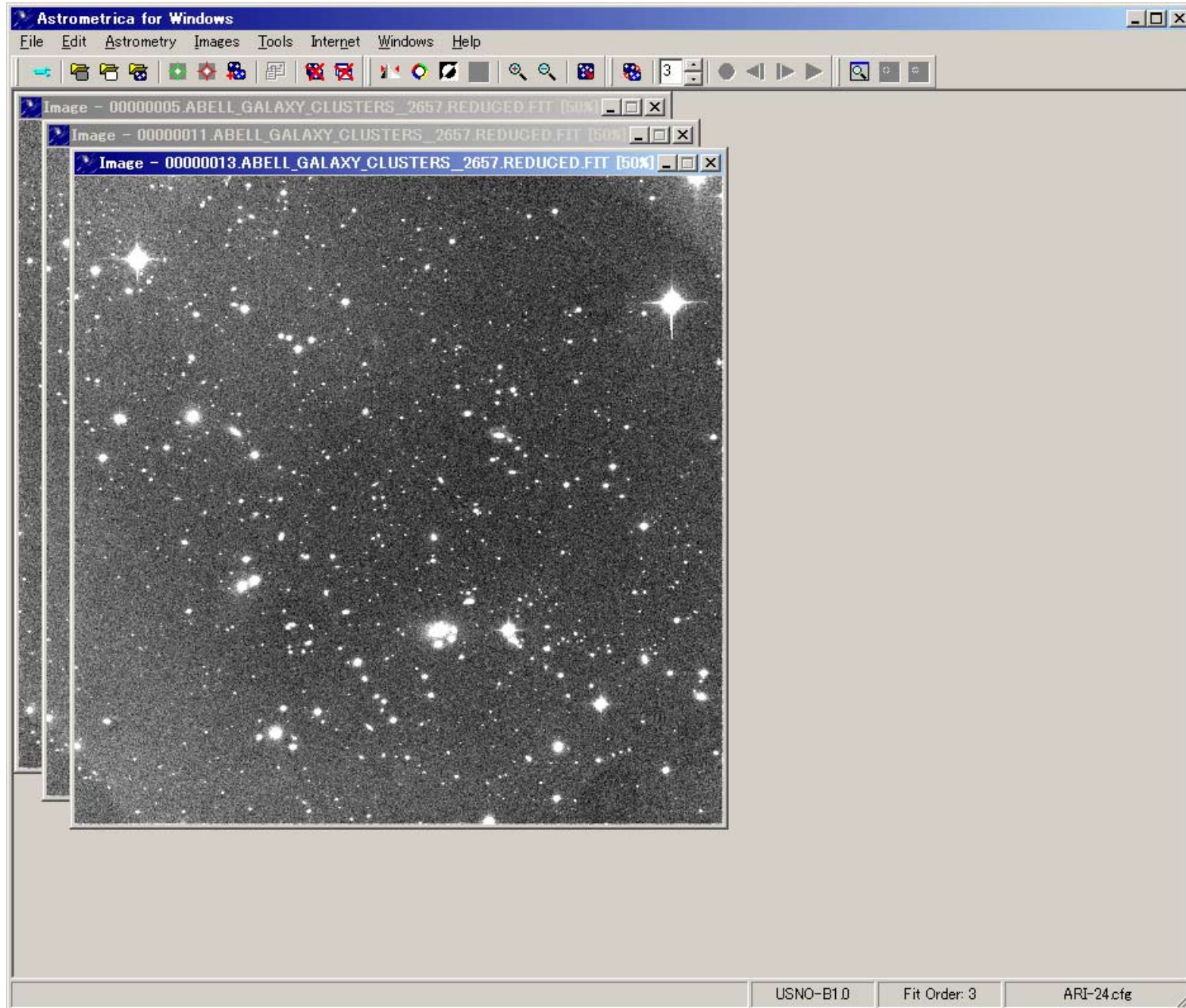
The screenshot shows a Blackboard Learning System interface. At the top, there is a navigation bar with the Hardin Simmons University logo and links for Home, Help, and Logout. Below this is a secondary navigation bar with tabs for Welcome, Courses, and Academic Web Resources. The main content area is titled 'Astrometrica' and contains several sections:

- Astrometrica Software**: A list of downloadable files with their sizes:
 - [ARI-24 Configuration](#) (1.742 Kb)
 - [ARI-32 Configuration](#) (1.739 Kb)
 - [MPC Orbital Database \(0115UT 20071117\)](#) (19.609 Mb)
 - [Astrometrica Setup File](#) (5.745 Mb)
 - [Astrometrica Update](#) (1.509 Mb)
- Astrometrica Installation (Quick Start Guide)**: A [Quick Start Guide](#) (26 kb) for installing and configuring the software.
- Instructions & Practice Image Sets**: Resources for Asteroid Search Campaigns.
- Instructions**: Resources for NEO Search Campaigns.

On the left side of the page, there is a sidebar with various navigation options:

- Announcements
- Staff Information
- Astrometrica
- Asteroid Search
- NEO Search
- SNe Search
- Communication
- Discussion Board
- Teacher Survey
- Tools**:
 - Communication
 - Course Tools
 - Course Map
 - Refresh
 - Detail View

- サンプル画像での操作の練習



③ キャンペーン開始

10/1 から "BlackBoard" 経由で、画像の配布が開始される

The screenshot shows the Blackboard Learning System interface for Hardin-Simmons University. The browser title is "Blackboard Learning System". The page header includes the university logo and navigation links for Home, Help, and Logout. The main navigation bar has tabs for Welcome, Courses, and Academic Web Resources. The left sidebar contains a list of navigation buttons: Announcements, Staff Information, Astrometrica, Asteroid Search, NEO Search, SNe Search, Communication, Discussion Board, and Teacher Survey. Below these are "Tools" (Communication, Course Tools, Course Map) and utility buttons (Refresh, Detail View). The main content area shows a breadcrumb trail: COURSES > INTERNATIONAL ASTEROID SEARCH CAMPAIGN > ASTEROID SEARCH. The title is "Asteroid Search". The content lists several institutions, each with a folder icon and the text "Current set of images to be analyzed.":

- Al Akhawayn University (Morocco)**
- Broad Run High School (VA)**
- Center for Theoretical Physics (Poland)**
- Copernicus Gymnasium (Poland)**
- Escola Secundária da Cidadela (Portugal)**
- Kanoya High School (Japan)**
- Keio Senior High School (Japan)**
- Mountain View College (TX)**

ペースは週に 2, 3 セット

- ・週末にまとめて配布されることが多かった
- ・2, 3 日以内に返送するよう依頼される
- ・1 セットは 3 枚の fits 画像で構成
- ・トータルで, 14 セットが静大に配布された

教育学部 総合科学専攻の 1 年生の必修授業

「現代科学実験」2 コマ×2 週

で実施

- ・30 人の学生を, 3 人×10 チームに分割
- ・各チームにデータセットを 1 個配布
USB メモリを使って配布
ftp サーバや, webDAV などを使った方が楽か…

④ データセットの解析

Astrometrica により, 解析

自動探索

- 移動天体の候補を自動探索
- 天体か否かを，人間が判断

Verify Object 1/14 (0.52"/min, PA 231.7~)

Display
Zoom 4x Center Pos. 2 Freq. 3

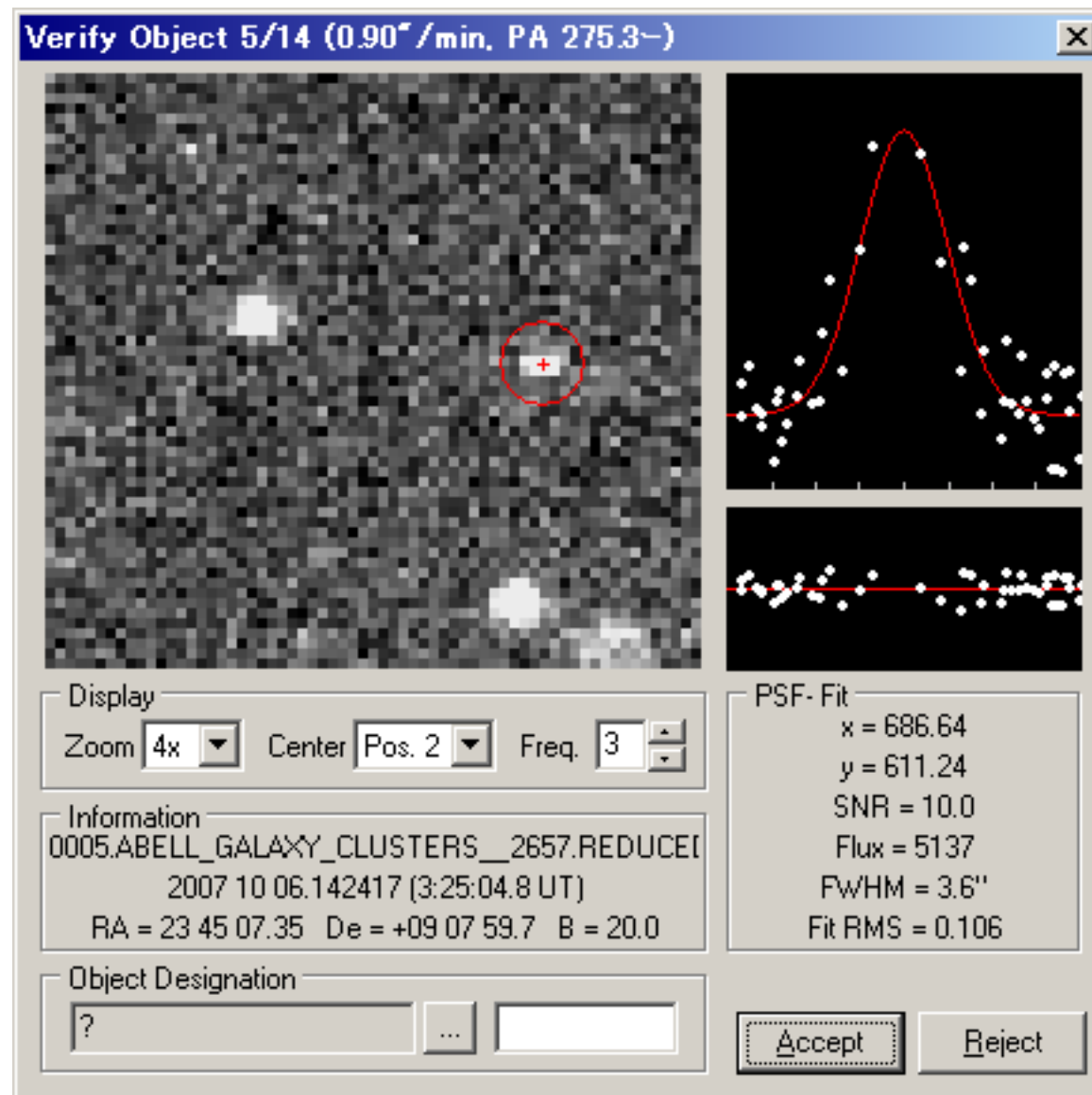
Information
0013.ABELL_GALAXY_CLUSTERS__2657.REDUCEI
2007 10 06.169341 (4:03:51.1 UT)
RA = 23 45 00.47 Dec = +09 17 32.6 B = 16.7

Object Designation
[2426] Simonov 02426

PSF-Fit
x = 603.31
y = 948.49
SNR = 135.1
Flux = 109925
FWHM = 3.2"
Fit RMS = 0.023

Accept Reject

- データベースに該当天体名が見つからなかった場合は左下のボックスに「？」が表示される



手動探索

- Blink 機能を使い，目の子で探索

Data Reduction Results

Image	Stars	Ref. Stars	Ref./Ast.	Fit Order	dRA	dDe	Ref./Phot.	dmag
00000005.ABELL_GALAXY_CLU	924	193	172	3	0.11"	0.13"	132	0.47mag
00000011.ABELL_GALAXY_CLU	1070	209	174	3	0.11"	0.13"	146	0.44mag
00000013.ABELL_GALAXY_CLU	1036	211	182	3	0.11"	0.13"	146	0.45mag

X = 0692 Y = 0330 I = 11735 RA = 23h 45m 07.54s De = +09- 00' 41.2" B = 20.4mag USNO-B1.0 Fit Order: 3 ARI-24.cfg

⑤主催者への報告

未知の小惑星が見つかっても見つからなくても、レポートは提出しなくてはならない

- ・ レポート自体は、astrometrica が、探索結果に応じて自動生成
- ・ 教員がすべてのレポートを回収し、チェック後、主催者へ返送

- レポートの例

COD H55

OBS R. Holmes

MEA S.Sato A.sugiyama Y.takayanagi SZU

TEL Astro-Research 0.81 m + CCD

ACK MPCReport file updated 2007.10.09 16:48:07

AC2 ari@mchsi.com

NET USNO-B1.0

Image set:ABELL 2657

szu006	C2007 10 06.14241723 45 07.35 +09 07 59.7	20.0	H55
szu006	C2007 10 06.16223723 45 05.59 +09 08 02.0	20.1	H55
szu006	C2007 10 06.16934123 45 04.99 +09 08 03.1	20.1	H55
szu007	C2007 10 06.14241723 45 15.63 +09 03 04.5	20.2	H55
szu007	C2007 10 06.16223723 45 14.38 +09 03 07.6	20.3	H55
szu007	C2007 10 06.16934123 45 13.95 +09 03 08.7	20.4	H55
szu008	C2007 10 06.14241723 45 22.13 +09 16 43.3	20.4	H55
szu008	C2007 10 06.16223723 45 21.09 +09 16 35.8	20.5	H55
szu008	C2007 10 06.16934123 45 20.64 +09 16 32.7	20.5	H55

----- end -----

⑥発見！

しばらくすると、主催者から新発見を知らせるメールが届き始めた

10月12日のメール：

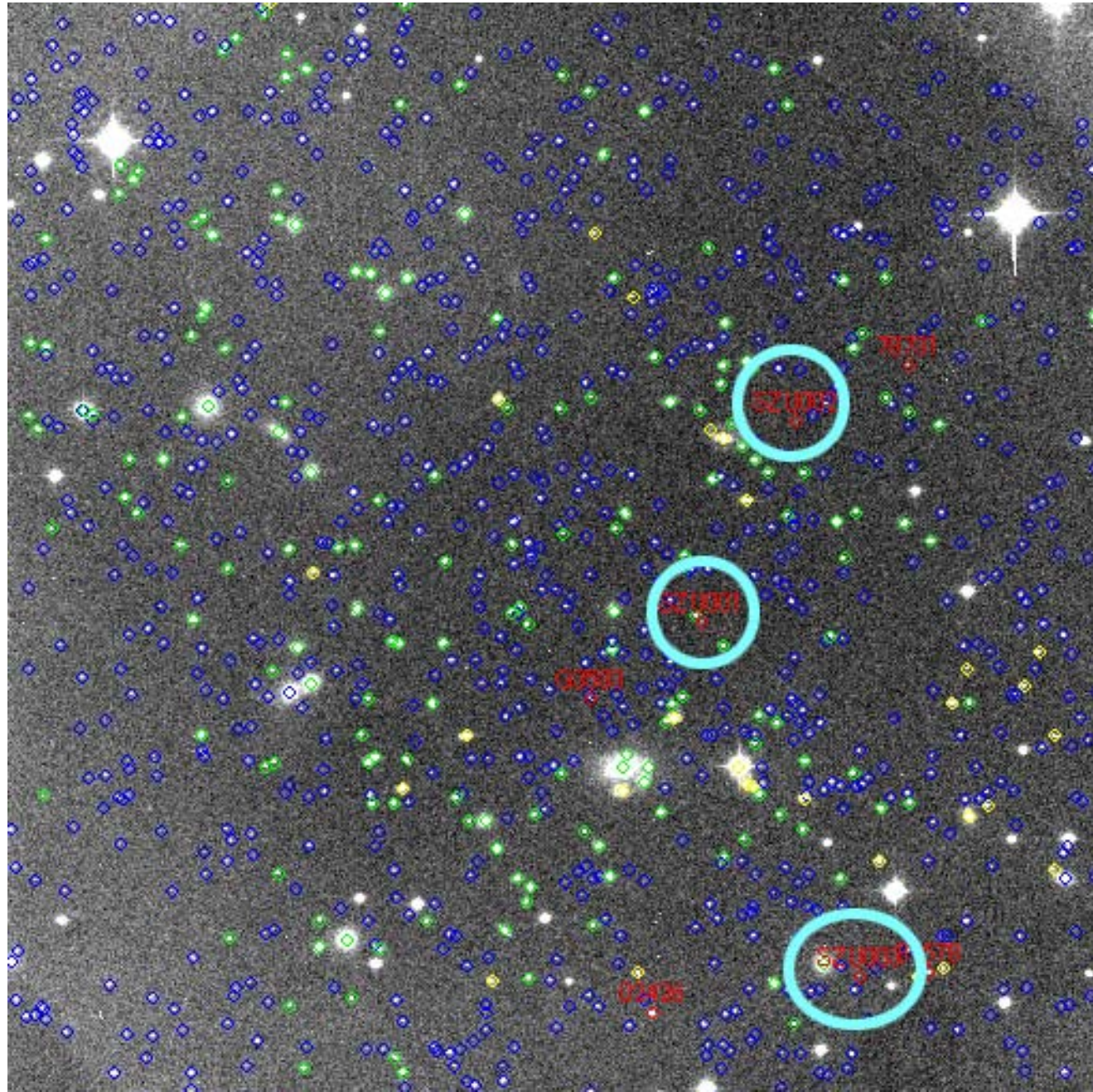
Greetings from the International Asteroid Search Campaign

To date, thirteen (13) new asteroids have been discovered by your students, and this number is growing day-by-day! The following is the current list:

- * K07T00W H. Chun, Cranston HS East (IL)
- * K07T01K D. Taylor, South Anchorage HS (AK)
- * K07T01J J. Davis Hardin-Simmons Univ. (TX)
- ...
- * **K07T15O Shizuoka Univ. (Japan)**
- * K07T15W TUMLab Deutsches Museum (Germany)
- * K07T15X Al Akawayn Univ. (Morocco)

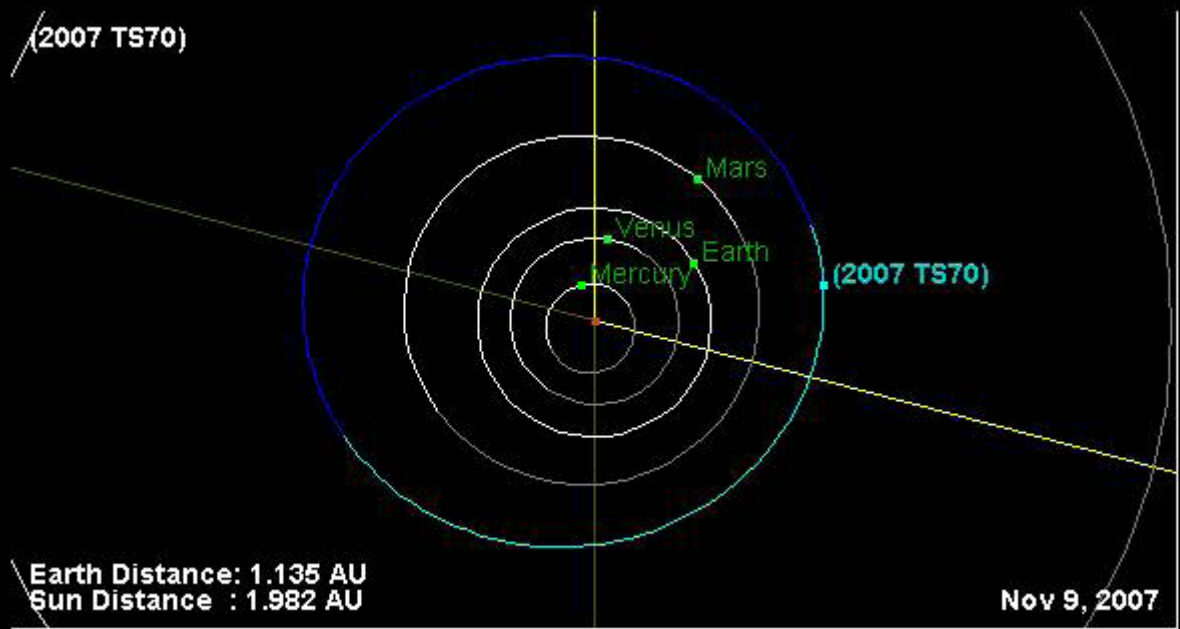
もう1個の発見：

- * **K07T70S Sato, Sugiyama, & Takayanagi, Shizuoka Univ. (Japan)**



三つ報告した中の，二つが新発見につながった

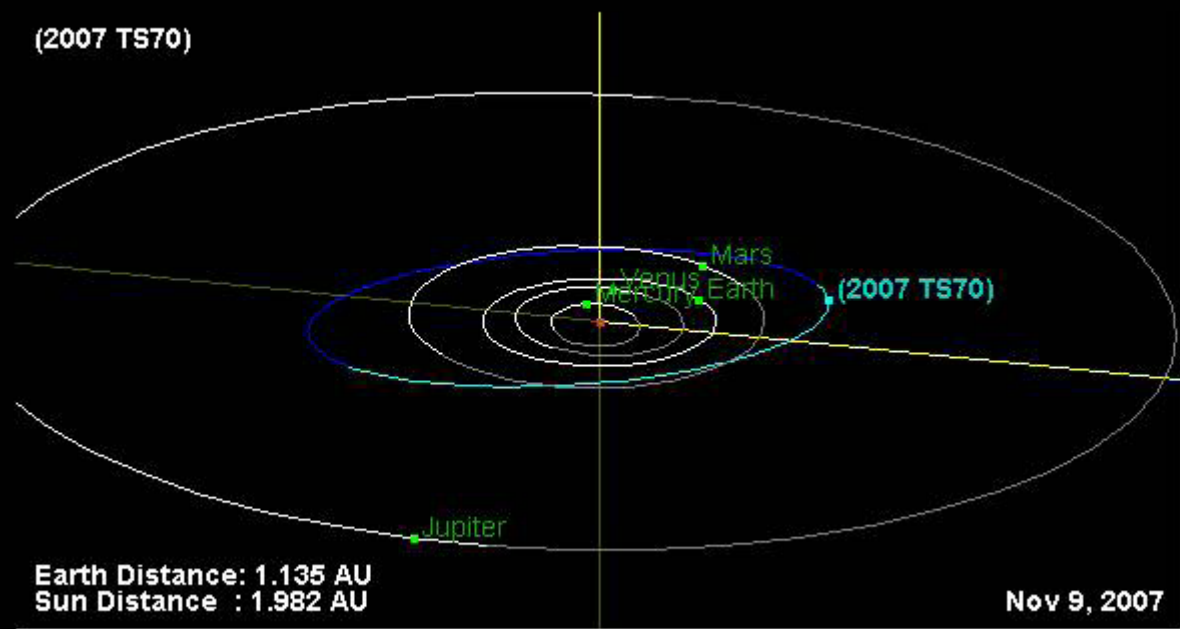
(2007 TS70)



Orbital Information on 2007 TS70

Discovery by
Sato, Sugiyama, & Takayanagi
Shizuoka University (Japan)

(2007 TS70)



4. 振り返ってみて

今回の発見は、静岡ローカルだが、新聞、テレビ報道につながった



ShizuokaOnline.com



日本新聞協会

静岡新聞 SBS TV SBS RADIO アットエス 検索 静岡新聞購読のご案内 2007/12/20 20:45更新 会員登録・変更(無料) ログアウト
出版物のご案内 ●サイトマップ ●検索

全国ニュース

- 社会
- スポーツ
- 経済
- 政治
- 国際
- 動画ニュース

厳選したニュースと生活情報
www.47news.jp

全国の逸品をお届けするサイト、「よんななクラブ」
47 CLUB

静岡ニュース

- 社会
- 政治・経済
- 文化・芸術
- スポーツ
- 地域ニュース
 - 浜松・西部
 - 中部
 - 東部
- 動画ニュース

※ プレイヤーをお持ちでない方は、

ホーム > Campus > Studies

Studies

Studies Jobs Events Sports Volunteer Person etc.

米の国際探索キャンペーン 静大生が小惑星発見

2007/11/16

静岡大学教育学部の総合科学専攻の1年生3人が、米国のハーディンサイモン大学などが主催する「国際小惑星探索キャンペーン」に参加し、2個の小惑星を発見した。

発見したのは佐藤紫帆さん、杉山あかねさん、高柳夕芳さんの3人グループ。10月9日、米国イリノイ州の天文台が数10分間隔で撮影した3枚の最新画像をパソコンで重ね合わせ、7個の移動天体を抽出した。既知の天体と区別した後に3個の天体の座標情報を主催者に報告したところ、2個の天体に新天体の仮符号が与えられた。高柳さんは「難しいと思っていたので驚いた」と振り返る。

新発見の学生には、軌道確定時に小惑星に付けられる名称を国際天文連合に提案する権利が与えられる。杉山さんは「静岡にちなんだ名前を考えたい」と話している。

キャンペーンには静岡大の講座「現代科学実験」の一環で参加した。指導した八柳祐一同大准教授は「教材用に加工していないデータには新発見の可能性もあり、研究者と同じ高揚感を感じてもらえたのでは」と話した。



小惑星を発見した(右から)佐藤さん、高柳さん、杉山さんと八柳准教授 = 静岡市駿河区の静岡大

バックナンバー

- 韓国で日本語実習体験 常葉学園大生、授業の難しさ痛感(2007/12/19)

総合科学専攻の設立思想に合致

従来の教科の枠にとらわれずに、最先端の科学・技術をいかに社会に伝えるかという**科学技術コミュニケーター**能力の育成を追求

教員の教育力改善が求められる中、教育学部の中でも話題になった

「小惑星の名付け親になれる」ということは、学生にとってもかなりインパクトのある宣伝文句だった模様

- ・少なくとも、興味を持つきっかけにはなった
- ・ふたご座流星群の話を学生にアナウンスしたところ、複数の学生から、見つけられたとの報告が寄せられた

- 背景について，十分説明する時間がとれなかった
- データセットを配布する方法を工夫する必要有り
- 1人PC1台 or 1グループPC1台？
途中で飽きてくると，webを眺め始める
- 毎週，毎週の授業と同期してデータが届くわけではない
- データの個数が限られるため，全ての学生に異なるデータを配ることができない
- やりとりが全て英語なのが，少々面倒

**いっそ国内で，同類のキャンペーンを立ち上げることは
できないだろうか？**