

系外惑星系命名キャンペーンに 関する教育活動の実施報告

津村耕司

(東北大学 学際科学フロンティア研究所)

まずは、自己紹介

- 津村耕司
- 東北大学 学際科学フロンティア研究所 助教
 - 実質的には 理学研究科天文学専攻
 - 昨年度まではJAXA宇宙科学研究所
- 専門: 赤外線天文学、飛翔体天文観測
 - 国立天文台ニュース10月号 など
- アウトリーチ活動にも興味あり
 - 日本宇宙少年団(YAC)にて科学教育活動 10年以上
 - 横浜分団、仙台たなばた分団
 - 各種一般向け講演会 (JAXA宇宙学校、天プラなど)
 - 宇宙兄弟 20巻、21巻 監修協力
 - 赤外線天文衛星あかりちゃん 原作(2-4巻)
<http://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/Outreach/manga/AKARIchan.html>

本日の話題

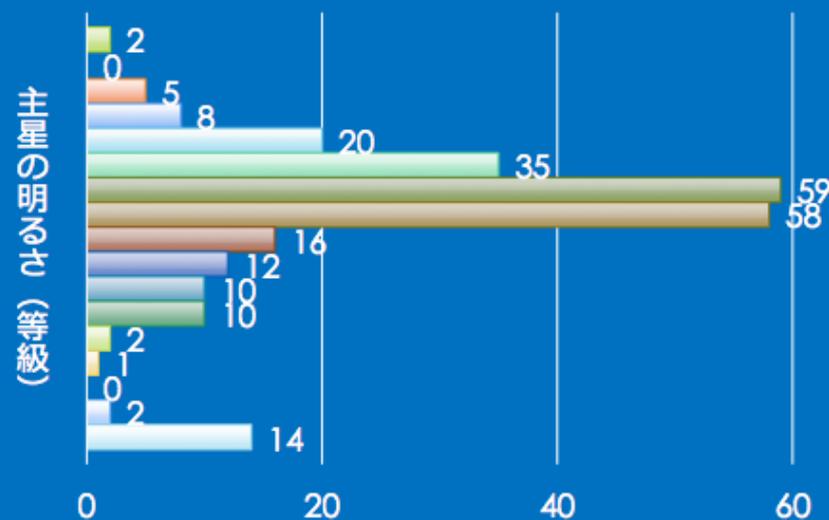
- IAUが系外惑星の名前を一般公募している
- 日本でも、国内で関連教育活動を開催しやすくするための情報展開を検討中らしい
- YAC横浜分団にて、系外惑星に名前を応募するための活動を行ったので、その報告

太陽系以外の惑星系

- ▶ 1990年代以降、ぞくぞくと発見
- ▶ これまで、符号や数字で呼ばれるのみだった
 - ▶ 研究グループによる非公認のニックネーム
 - ▶ 命名権売買の噂
- ▶ 天体の命名は伝統的に国際天文学連合（IAU）が担う
 - ▶ 太陽系惑星の衛星
 - ▶ 小惑星や彗星
 - ▶ 広く世界中で使われる名前
- ▶ 太陽系外の惑星系への命名をIAUが主導
 - ▶ はじめて公募による命名
 - ▶ 天文クラブ（高校、地域、科学館...）に提案権

対象となる惑星系

- ▶ 260系、305個の惑星
 - ▶ 2008年以前に発見が報告されたもの
 - ▶ ひとつの主星（恒星）に複数の惑星があるものも
 - ▶ 主星と惑星を組にして命名提案：関連するような名前
 - ▶ たとえば：主星＝桃太郎、3つの惑星＝イヌ、サル、キジ
 - ▶ このうち数十系が今回の命名対象
 - ▶ 日本人が発見した系も多数
- ▶ 主星の明るさ分布
 - ▶ 右図参照：上から1～16等+
 - ▶ 1等星が2つ
 - ▶ フォーマルハウト・ポルックス
 - ▶ 肉眼で見えるものが～70系



命名プロセス (2段階方式)

- IAUにクラブ登録が必要: 12月末 今回の活動
- まずは、名前をつけたい惑星系を選ぶ (1月)
 - 現在、260惑星系(305の惑星)がIAUウェブサイトリストされている
 - この中から、20-30の惑星系が投票によって選ばれる
- 選ばれた惑星系に対して名前提案(2月～)
 - 恒星を含めた惑星系として提案
- 提案された名前に対し、一般投票(4月～)
- 決定した名前の発表(8月のIAU総会)

日本宇宙少年団 横浜分団

- 日本宇宙少年団(YAC)
 - 宇宙や科学をテーマとした学習を通じた青少年育成団体
 - 1986年設立
 - 全国に約140の分団、約4000人の団員
- YAC横浜分団
 - 全国最大規模のYAC分団
 - 1988年設立
 - 団員約125名、リーダー約20名
 - 月1回の活動@JAXA宇宙研
 - JAXA職員や大学生、社会人等がリーダー(指導者)として活動を企画・運営



2010年2月例会 あかつきのホンモノを見て学んで、つくば分団のみんなと仲良くなろう！



具体的にどういう活動にするか？

- IAUのスケジュールに従い、まずは命名したい惑星系を選ぶ事に集中
- とはいえ、300もある候補から、何をどうやって選ぶ？
- しかも対象は小学生

天文学者の自分でさえかなり悩んだ
一般の教育関係者が活動を企画しやすい
情報展開が必要

→ 1つ活動例の紹介が本講演の目的

カテゴリ選択方式を採用

- 小学生や一般の人に、300のリストから選ばせるのは無理、それは諦める！
- 系外惑星をいくつかのカテゴリに分けて、**どういう系外惑星に名前をつけたいか**を考えてもらう
- ただし、特に特徴的な惑星系に関しては具体的に紹介（フォーマルハウト、HD104985、など）
- 参加者の希望を集計して、希望の最大公約数的な系外惑星系をこちらで選択して投票
- 一応、津村はリストされている系外惑星系の全260系の全てをチェックしました。。。→ 興味があれば情報提供できます

当日使用したカテゴリリスト

- 自分の好きな星座(誕生日の星座)に含まれている惑星系
- 地球型惑星(岩石惑星)
- 木星型惑星(ガス惑星)
- 天王星型惑星(氷惑星)
- ホットジュピター
- スーパーアース
- ハビタブルゾーン内の惑星
- エキセントリックプラネット
- 肉眼で見える惑星系
- 日本から見える惑星系
- たくさんの惑星を持つ惑星系
- 地球から近くにある惑星系
- 日本人が発見した惑星系
- その他(自由記述)

こういう分類だと
系外惑星の専門知識がない
一般の人でも投票しやすい

当日の活動の流れ

- 系外惑星の一般的説明(約1時間)
 - 系外惑星に名前をつけられる最初のチャンス
 - 惑星とは？ 系外惑星とは？
 - 系外惑星の重要キーワード
 - ホットジュピター、スーパーアース、ハビタブルゾーン など

【休憩 15分】

- 系外惑星の見つけ方(約40分)
 - ドップラー法、トランジット法、直接撮像法
- 名前をつけられるかもしれない注目の惑星達

【休憩 15分】

- 名前をつけたい惑星系を考える(約40分)

当日に使用したスライ

惑星を見つけるのは難しい

コロナグラフ



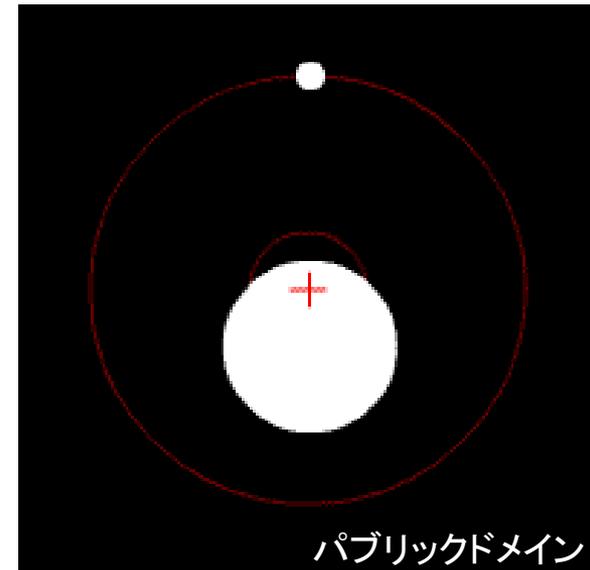
中心星がまぶしい！

ドップラー法^ド

惑星が主星を振り回している様子を観測する

- 惑星の重力で、主星もわずかにふらつく
 - 太陽は、木星の重力で秒速10mで振り回されている
- そのふらつきをドップラー効果で検出する
 - 近づいてくる天体は少し青く見える
 - 遠ざかる天体は少し赤く見える

恒星が周期的に赤くなったり青くなったりしていれば、惑星が存在するはず！



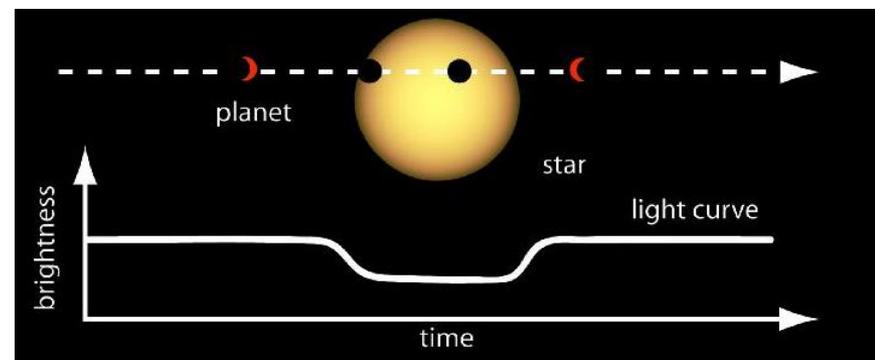
トランジット法

遠くの恒星と系外惑星の「日食」を検出する

- 系外惑星が恒星の前を横切るとその恒星はわずかに暗くなる
 - 木星が太陽の前を横切ると、約1%だけ暗くなる
 - 「金星の太陽面通過」に相当する現象を、遠くの恒星で検出する



恒星が定期的にわずかに暗くなれば、惑星が存在するはず！



命名対象惑星系が多い星座ランキング

1. 10惑星系(11惑星)

いて座

2. 9惑星系(10惑星)

くじら座

3. 8惑星系(10惑星)

おとめ座

ペガサス座

5. 8惑星系(9惑星)

おおぐま座

ヘラクルス座

7. 8惑星系(8惑星)

ケンタウルス座

しし座

9. 7惑星系(8惑星)

さそり座

10. 7惑星系(7惑星)

りゅうこつ座

好きな星座は入っているかな？

黄道12星座の惑星系

おひつじ座: 3惑星系(5惑星)	てんびん座: 3惑星系(5惑星)
おうし座: 4惑星系(6惑星)	さそり座: 7惑星系(8惑星)
ふたご座: 2惑星系(2惑星)	いて座: 10惑星系(11惑星)
かに座: 2惑星系(6惑星)	やぎ座: 1惑星系(1惑星)
しし座: 8惑星系(8惑星)	みずがめ座: 4惑星系(6惑星)
おとめ座: 8惑星系(10惑星)	うお座: 6惑星系(6惑星)

自分の星座の星に名付けられるかな？

1等星フォーマルハウト

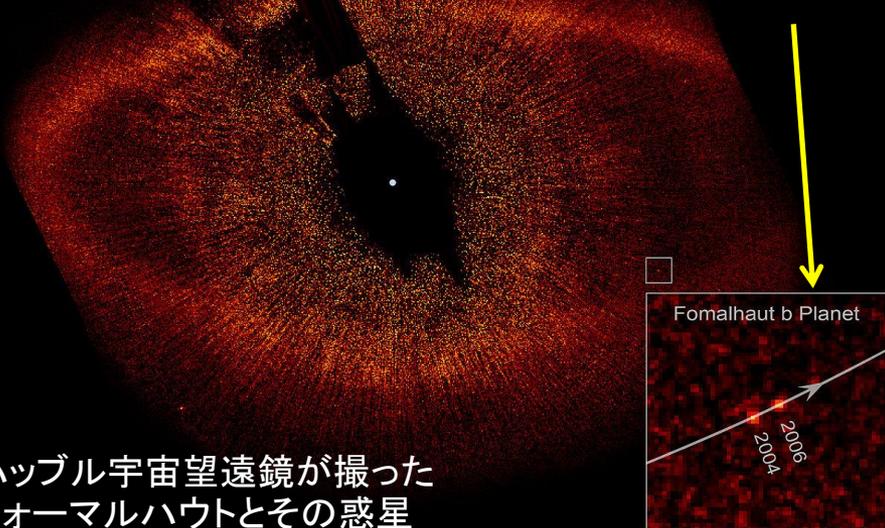
当日に使用したスライド

- みなみのうお座の一等星(秋の一つ星)
- 地球からの距離は25光年
- 木星の3倍の質量
- 公転周期: 872年
- 初めて直接撮像された系外惑星

2014年10月5日20時の南南東の夜空



この天体に名前をつける



ハッブル宇宙望遠鏡が撮ったフォーマルハウトとその惑星

1等星ポルックス

2014年10月6日1時の東の夜空

- ふたご座の一等星(弟)
- 冬のダイヤモンドの1つ
- 地球からの距離は34光年
- 木星の3倍程度の質量
- ホットジュピター
- 公転周期:1.6年



ハビタブルゾーン惑星：ケプラー581

- 6つの惑星を持つと考えられている
 - 今回の命名対象は主星+3つの惑星
- そのうち3つはハビタブルゾーンに存在する可能性
 - 今回の命名対象はそのうち2つ
- 命名対象の3惑星
 - b: 海王星と同程度の重さ
 - c: スーパーアース(地球の5倍)
 - ぎりぎりハビタブルゾーンの外か？
 - 雲があれば液体の水が存在可能
 - d: スーパーアース(地球の8倍)
 - ハビタブルゾーンの中に存在



日本人が初発見：HD104985

- 2003年10月
- **アジア初の系外惑星発見**
- 岡山天体物理観測所
- 佐藤文衛氏らが2年がかりの観測の末の発見
- 距離：330光年
- 明るさ：5.8等星
- ホットジュピター
- 佐藤氏らは他にも多くの系外惑星を発見

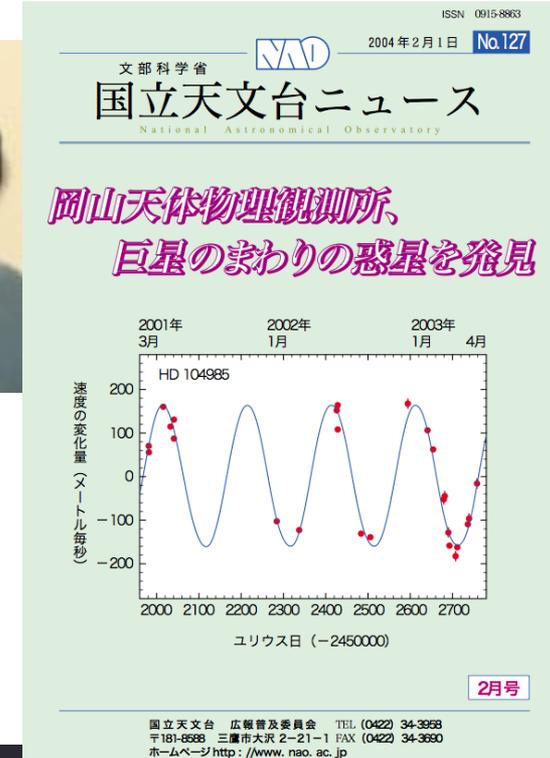
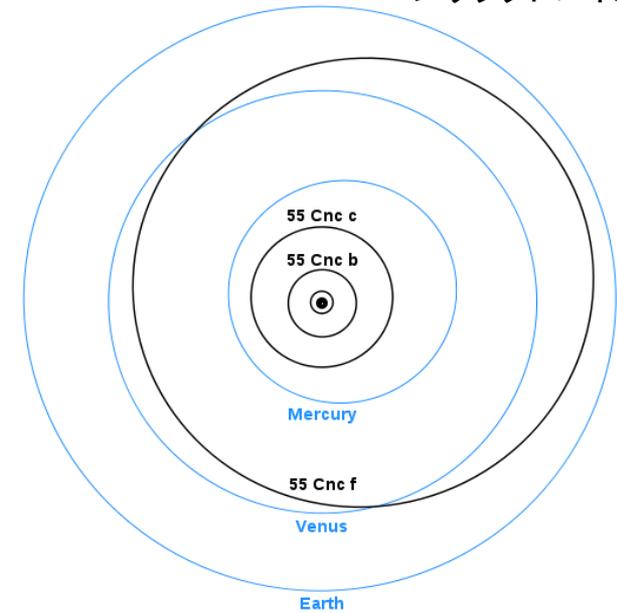


図2：太陽系とHD104985の惑星系（イメージ図）。星と惑星の大きさの関係は無視している。

6つの星に名前を:かに座55番星

- 今回のキャンペーン対象天体の中で最大の惑星数(5つ)
- 主星を含め6天体同時に命名
- 惑星f(ガス惑星)はハビタブルゾーン内に存在
 - 衛星には生命がいるかも?
- 距離:41光年
- 明るさ:6等級
- 2003年6月に地球外生命体にメッセージ(コズミックコール2)、到着は2044年

パブリックドメイン



みんなで名前をつけたい惑星を選ぼう！

人気が高かった惑星系

- 1.ハビタブルゾーン内の惑星
 - 生命への興味、夢があってワクワク、向こうがどんな名前をつけているか興味
- 2.自分の誕生日の星座に含まれている惑星系
 - ふたご座(仲良しそうで平和の象徴)
- 3.日本から肉眼で見える惑星系
 - 一生その星を見ながら生活できる、目で見て確かめたい、親しみがわく
- 4.地球型惑星
 - 生命への興味、夢があってワクワク、向こうがどんな名前をつけているか興味
- 5.日本人が発見した惑星
 - 日本人が見つけて日本人が命名したい、せっかくなので和風の名前を

これらの特徴が分かるような情報展開を！

今後の予定

- これからYAC横浜分団をIAUにクラブ登録をする
 - 組織の公的地位を証明する書類が必要！
 - Please submit documents to verify the organisation's official status such as registration record / certificate / authorization letter with official letter heads.
- 集計した結果をもとに、投票する惑星系をこれから選定
- 命名候補惑星が発表されたら、どれにどんな名前を提案したいかを考える活動も予定
- 同様の活動を、YAC仙台たなばた分団でも検討中
 - もし類似の活動の希望がありましたら相談に乗ります
- 今回の活動を1つの活動テンプレートとして全国のYAC分団に紹介する事も検討して頂いている

最後に、提案

- 日本人がアジア初発見をしたHD104985に日本から名前をつけようキャンペーン
- フォーマルハウトやポルックス等は世界的に人気が集中するだろう
- 一方で、何としてでも命名したいから、渋い天体に投票したいという意見もあった
- HD104985は日本人によるアジア初発見という以外は平凡なホットジュピターなので、日本で命名権が取れる可能性が高い??