

第5回 探査ミッション立案スクール

09:30-10:00 : 受付

10:00-10:10 : 開会宣言 (観山正見)

10:10-10:30 : 本スクールの時間割と進め方について (上野宗孝)

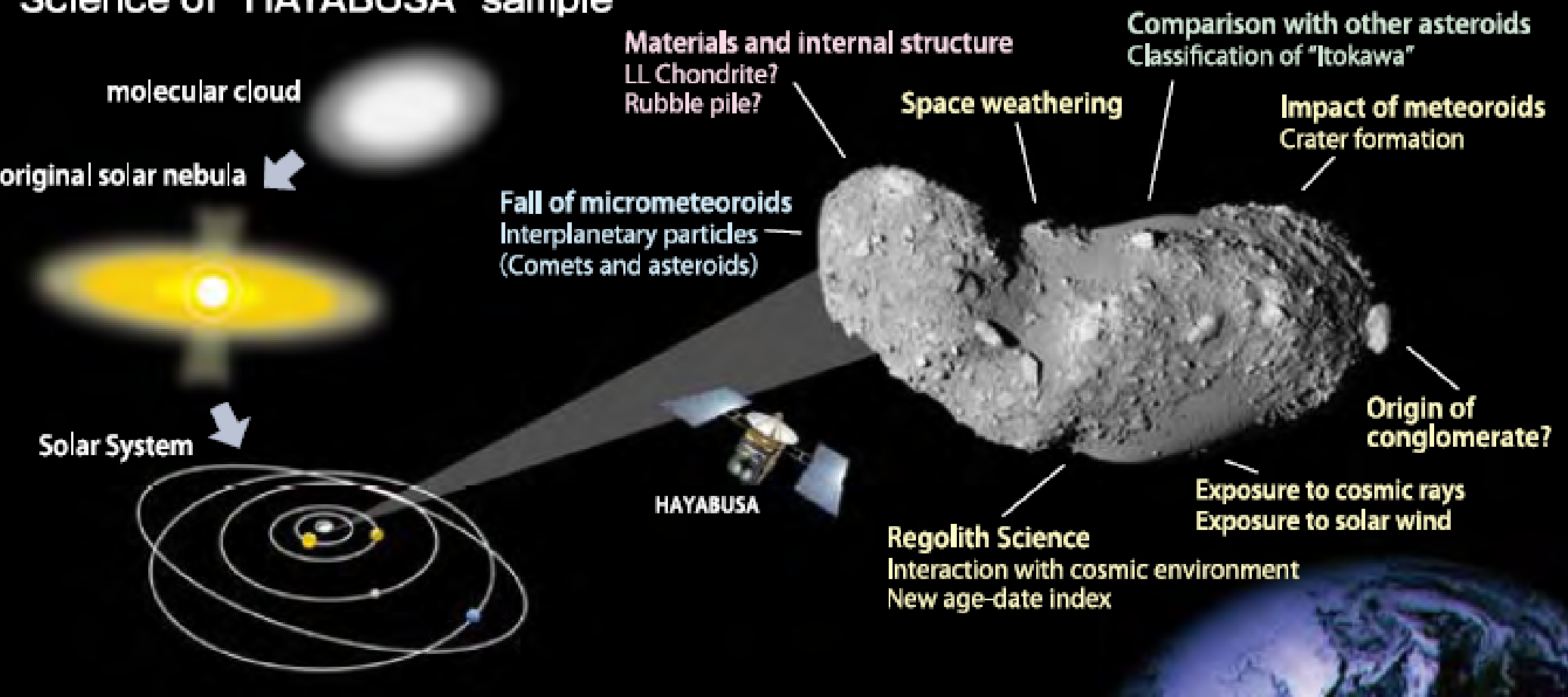
10:30-11:20 : グループ分けと自己紹介 (臼井文彦)

11:20-12:00 : グループ打ち合わせ (スクールについての準備議論)

第5回

探査ミッション立案スクール

Science of "HAYABUSA" sample



目的と概要

- 目的： 太陽系探査ミッションを牽引できる人材の育成
受講生に対しても、本スクールのチューターとなる研究者に対しても、
厳しい鍛練の場となることを期待する。
萌芽的太陽系探査ミッションのインキュベーター機能
- 今回のテーマ： 小惑星探査
- 実施時期： 2018年 2月 23日(金) 10時00分 ～ 2月28日(水)16時00分
- 実施場所： 神戸大学統合研究拠点3F：惑星科学研究センター
- スクールの対象： 宇宙科学分野の大学院生
宇宙開発にかかわる企業の若手技術者・研究者
- 主催： 神戸大学 大学院理学研究科・惑星科学研究センター
神戸大学
- 共催： 自然科学研究機構・アストロバイオロジーセンター
宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所
- 協力： バンドー神戸市青少年科学館

目的と概要

概要： 本スクールでは、受講者を複数のグループに分けて実施します。

太陽系科学分野の研究者と宇宙機の開発を牽引してきた研究者が講師やチューターを務め、合宿形式で集中的に講義・解説を行うとともに、グループ検討を行う形式で実施します。受講者自身が、ミッション立案のための検討を主体的に行い、ミッション提案書の形でグループレポートを作成してもらいます。

これらのレポートについては、最終日に審査会の形でグループ単位の発表会を予定しています。本スクールを通じて、以下のようなミッション立案の手法を習得する事も期待しています。

- 科学目標からミッションデザインへのブレークダウンの方法,
ミッション要求の考え方 (システムズエンジニアリングの手法による
ミッションデザインアプローチ)
- 限られた境界条件下で、最大限の成果を得る為の検討プロセス・循環プロセス
- 宇宙機システムの基礎 など

スクールスタッフ

【講師】 臼井文彦 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター)
向井 正 (京都情報大学院大学／神戸大学名誉教授)
中村栄三 (岡山大学・惑星物質研究所)
久保田孝 (JAXA・宇宙科学研究所)
小畑俊裕 (東京大学大学院工学系研究科・航空宇宙工学専攻)
石黒正晃 (Department of Physics and Astronomy, Seoul National University)
中村昭子 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
上野宗孝 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター)
観山正見 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター)

【Tutor】 尾崎正伸 (JAXA・宇宙科学研究所・太陽系科学研究系)
小川和律 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
臼井文彦 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター)

【Senior Adviser】 林 祥介 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
荒川政彦 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
大槻圭史 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
牧野淳一郎 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
高橋芳幸 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
倉本 圭 (北海道大学大学院理学院・宇宙理学専攻)

スクールスタッフ

【メンター】 宮野加菜 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻・修士課程)
石黒琢也 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻・修士課程)

【スクール実施】 観山正見 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター)
林 祥介 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
荒川政彦 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
上野宗孝 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター)

【特別講演】 珍田 隼 (バンドー神戸青少年科学館)

【運営事務局】 橋本正子 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター)
臼井文彦 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター)
橋本拓樹 (関西大学)
池田知栄子 (JAXA・宇宙科学研究所・宇宙科学プログラム室)

【運営補助】 松田幸樹 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
塩尻千里 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻)
藤林 凜 (神戸大学理学部・惑星学科)

スクールスタッフ

- 【最終評価】 観山正見 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター長)
- 本間正修 (JAXA客員, 元 JAXA理事, 元 宇宙利用ミッション本部長,
元 きく8号プロジェクトマネージャー)
- 三保和之 (JAXA・宇宙科学研究所・宇宙科学プログラム室長)
- 米徳大輔 (金沢大学大学院自然科学研究科・数物科学専攻・教授)
- 黒田能克 (三菱重工業株式会社・航空機・飛翔体事業部・
飛翔体電子システム技術部部長,
元 HTVプロジェクトマネージャ, 名古屋大学・客員教授)
- 倉本 圭 (北海道大学大学院理学院・宇宙理学専攻・教授)
- 渡邊誠一郎 (名古屋大学大学院 環境学研究科・教授)
- 荒川政彦 (神戸大学大学院理学研究科・惑星学専攻・教授)
- 上野宗孝 (神戸大学大学院理学研究科・惑星科学研究センター・特命教授)

(参考) ESA が実施するスクール

1. ヨーロッパで開催されている、“Alpbach Summer School”

- a. Alpbach Summer School については以下
- b. Held annually since 1975, the Alpbach Summer School enjoys a long tradition in providing in-depth teaching on aspects of space science and space technology with the aim of advancing the training and working experience of European graduates, post-graduate students, young scientists and engineers. Participants are given the opportunity to expand and strengthen their knowledge of selected space issues in workshops which are part of the Summer School program. Teams will develop space mission concepts based on the theme of the Summer School.

本家は ESA 加盟国の大学院生を対象に、15名×4チーム×240時間の合宿形式の Summer school を実施している。



PETER FALKNER HEAD TUTOR

European Space Agency

- Head of Solar System and Robotic Exploration Mission Section (SRE-FP) Future Mission Preparation Office, ESA/ESTEC
- Conducted many space mission studies in the field of planetary exploration, solar system missions and Mars robotic exploration
- Technology Development for future missions
- Instrumentation for planetary missions (CO-I Huygens HASI/PWA, developed instruments for Stereo, Cluster-II, Rosetta,...)
- System Engineering (Engineer, TU-Delft), Electrical Engineering, Electronics & Communication (Engineer, TU-Graz), Space Instrumentation (Dr, TU-Graz)

<http://sci.esa.int/science-e/www/object/index.cfm?fobjectid=31586>



探査ミッション立案スクール(第5回)

時間割 (第1日目：2月23日(金))

09:30-10:00 : 受付

10:00-10:10 : 開会宣言 (観山正見)

10:10-10:30 : 本スクールの時間割と進め方について (上野宗孝) ← **今はここ**

10:30-11:20 : グループ分けと自己紹介 (臼井文彦)

11:20-12:00 : グループ打ち合わせ (スクールについての準備議論)

12:00-13:00 : Lunch break

13:10-14:40 : 小惑星の観測と小惑星探査について (臼井文彦)

14:40-15:00 : Break

15:00-16:30 : 衛星・探査機のシステムの基礎1 (小畑俊裕)

16:30-16:50 : Break

16:50-18:30 : グループ検討

18:30-20:00 : 夕食 (於 CPS)

探査ミッション立案スクール(第5回)

時間割 (第2日目：2月24(土))

09:10-09:50 : ミッション創出の考え方 (上野宗孝)

09:50-10:00 : Break [\(以降、神戸大学内 公開セミナー\)](#)

10:00-10:10 : 小惑星探査と太陽系科学のセミナー開催について (観山正見)

10:10-11:10 : 小惑星と太陽系科学 (向井 正)

11:10-12:10 : 物質分析から解き明かす太陽系の姿 (中村栄三)

12:10-13:10 : (集合写真撮影後) Lunch break

13:10-14:10 : 小惑星の衝突破壊と進化 (中村昭子)

14:10-15:10 : 小惑星帯での様々な現象について (石黒正晃)

15:10-16:10 : 探査における技術的チャレンジ (久保田孝)

16:10-16:30 : 総合質疑応答

16:30-16:45 : Break

16:45-18:00 : グループ検討

18:00-20:00 : 情報交換懇談会

探査ミッション立案スクール(第5回)

時間割 (第3日目：2月25日(日))

09:15-10:45：衛星・探査機のシステムの基礎2 (小畑俊裕)

10:45-11:00：Break

11:00-12:30：【ビデオ講義】軌道設計について (中村信一)

12:30-13:30：Lunch break

13:30-15:00：グループ検討

15:00-15:20：Break

15:20-17:30：グループ検討

17:30-19:00：神戸市青少年科学館見学

(展示・プラネタリウム見学, サイエンスコミュニケーター珍田氏の講演)

終了後 会食 (自由参加)

探査ミッション立案スクール(第5回)

時間割 (第4日目：2月26日(月))



09:00-10:30 : コア質問時間

10:30-11:00 : Break

11:00-12:20 : グループ検討

12:20-13:20 : Lunch break

13:20-14:50 : 中間発表会

14:50-16:00 : グループ検討

16:00 : 終了

探査ミッション立案スクール(第5回)

時間割 (第5日目：2月27日(火))



09:00-10:30 : グループ検討

10:30-11:00 : Break

11:00-12:20 : グループ検討

12:20-13:30 : Lunch break

13:30-15:00 : コア質問時間

15:00-16:00 : 京コンピュータ見学会 (DVD上映、質疑応答、設備見学)

16:00-19:00 : グループ検討

19:00-20:00 : 夕食 (於 CPS)

探査ミッション立案スクール(第5回)

時間割 (第6日目：2月28日(水))



09:00-11:30 : グループ検討

11:30-12:30 : Lunch break

12:30-14:00 : 最終報告会

14:00-14:30 : 評価委員評価まとめ(14:00-14:45),
受講生アンケート記入

14:30-14:50 : break

14:50-15:30 : 評価結果説明

15:30-16:00 : 閉会セレモニー (受講証授与, 集合写真)

16:00 : 解散

グループ分けについて

(まず、チーム名を各チームで決めて下さい)

- ・グループ1 (チューター：尾崎正伸)
 - 江本一磨 (横浜国立大学工学府)
 - 山下裕介 (東京大学大学院航空宇宙工学専攻)
 - 濱田悠嗣 (東京大学大学院新領域創成科学研究科)
 - 松岡 亮 (北海道大学大学院理学院)
- ・グループ2 (チューター：臼井文彦, 小川和律)
 - 中村研悟 (横浜国立大学大学院工学府)
 - 大里智樹 (名古屋大学大学院工学研究科)
 - 櫻庭 遥 (東京工業大学地球惑星科学系)
 - 布施綾太 (日本大学理工学研究科)

ミッション立案検討の境界条件について

これまでのスクールでは、概ね目標天体を設定して来ました。

1回目＝『月』， 2回目＝『火星』， 3回目＝『彗星』，
しかし，4回目＝『AstroBiology in the Solar System』という目
標天体の自由度が大きいものでした。

今回は『小惑星』が対象です。4回目よりは対象が絞られていま
すが，対象は無数と言って良いほど多くあります。

検討の境界条件として，H-IIA もしくは，H-III ロケットで打ち上げ
可能な物とし，プロジェクトの規模は概ね 600億円を上限としてお
きます。（この2つの観点の境界条件の判断は上野が随時行います）

21 Lutetia

253 Mathilde

前回に引き続き，対象となる天体が多岐に及びます。

243 Ida

243 Ida 1 Dactyl

433 Eros

951 Gaspra

2867 Šteins

Tutor の皆さん

この発散するテーマを，うまくガイドして下さい

4 Vesta



25143 Itokawa

ミッション検討について

- ・このスクールは，異文化融合型のグループワークで進めます．
- ・是非，自分たちの知恵を結集して進めて下さい．
- ・専門分野のバックグラウンドに基づく『役割分担』は，行わないように注意して下さい．その方法は，『知の結集』にはなりません
- ・これまで行われた探査や実験にとらわれずに，自由な発想のアイデアを大いに期待しています．
- ・スクールスタッフには，何時でも聞きたいことを聞いて下さい．
- ・遠慮は損です！

これはイノベティブな作業です。

アイデアの質の平均点は均一なメンバーの方が高い

- ・「ハーバード・ビジネス・レビュー」に掲載された論文によると、アイデアの質の平均点は均一なメンバーの方が多様なメンバーに比べて明らかに高い。
- ・専門家が集まれば深い議論ができるため、一般的に質の高さは期待できる。

飛び抜けて優れたアイデアは多様なメンバーから生まれやすい

- ・均一のメンバーからは「それなりによいアイデア」は生まれるが、「飛び抜けて優れたアイデア」は生まれにくい。

下記グラフを見ると、アイデアの平均点は低いものの、多様性を持ったメンバーからイノベーションの鍵となるブレークスルーを持ったアイデアが生まれやすいことがわかります。専門家が集まっただけでは話題にも上がらない突飛なアイデアであったり、暗黙的なブレーキがないということが重要な要素と考えられます。

■ 参加者の多様性と生み出されるアイデアの傾向

