



子ども大学かわごえ

CUK だより

第 51 号 NO.150331

2014 年 3 月 31 日

子ども大学かわごえ 第 7 期 第 8 回 授業記録

日時 : 2014 年 01 月 18 日(土) 14 : 00 ~ 16 : 00

場所 : 東京国際大学 第二キャンパス

テーマ : 宇宙の話をしてしよう ~ 日本の宇宙開発 ~

講師 : JAXA 宇宙科学研究所教授 総合研究大学院大学教授 阪本成一先生



1. 科学者は宇宙を目指す

宇宙と言う環境

大きな魅力

空気が無い
重力を感じない
地球の広範囲を見渡せる地上
のインフラに左右されない



多くの困難

ロケット打ち上げに巨額が必要
打ち上げられる物の大きさや
重さの制限
装置の寿命が比較的短い

ロケット打ち上げに約 100 億円

人工衛星打ち上げに約 300 ~ 400 億円必要

放射線がパソコンの CPU(中央演算装置)に当たるとパソコンが誤計算する
もしもパソコンが壊れたら...宇宙に修理しに行くのは難しい。



1) カンフル剤としての宇宙

困難だが地上ではなかなか達成出来ない科学進歩が期待出来る。

夢と現実の両面において、人々を突き動かす強い求心力を持つ。

困難だからこそ原点回帰が出来る。

魅力的だからこそ途中で放棄されること無く形になる。

宇宙技術は広範囲な分野に亘る...多くの企業や技術者が当事者になる。



2) 科学者はなぜ宇宙を目指すのか?

宇宙そのものをその場で研究する...太陽系探査、超高層大気

宇宙で研究する...真空環境(例:宇宙望遠鏡)、無重量環境、地球の全体像

最先端の宇宙技術の開発...再生可能宇宙船の開発など

2. 宇宙望遠鏡で観る宇宙

1)なぜ宇宙から宇宙を観るのか？

地球の大気による「かげろう」の為に鮮明な画像が得られないから。

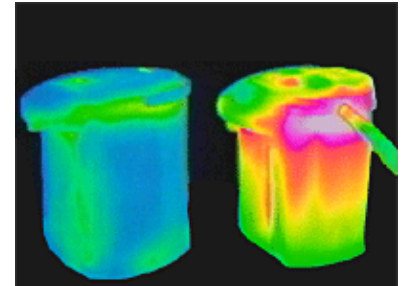
太陽観測衛星「ひので」：太陽の黒点の観測、プロミネンスとストーム、太陽の表面温度は約6,000

地球の大気に吸収されて地上に届かない宇宙からのメッセージがあるから。

赤外線天文衛星「あかり」、X線天文衛星「すざく」

地球の大きさよりも大きな望遠鏡を作りたいから。

電波干渉計用の電波天文衛星「はるか」



節約ポット

一般ポット

2)人の目で見えない光で観る

人の可視光線は限られている...1オクターブしか見えない。

- ・赤外線望遠鏡 } 電波や赤外線で観る世界
- ・電波望遠鏡 }

- ・サーモグラファー... 赤外線をとらえる

サーモグラファーで象印節約ポットを観てみると、一般ポットと比較して放熱が少ない事が判る。

- ・急須の中のお湯がどこまで入っているのか判る... 赤外線を使って色々な事を研究できる。

- ・可視光で観た天の川と近赤外線で観た天の川

可視光



近赤外線



星間物質によって背後の光が吸収されるため、可視光による観察は天の川(銀河系)の中心領域の観測には適していない。

天の川の中心部を調べるには近赤外線で観測する方が適している。

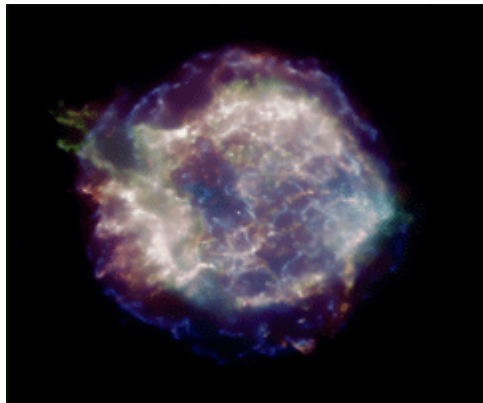
暗黒星雲とは？

天体の一種であり、背後の恒星の高原等によって浮かび上がる星間雲のことである。

星間雲とは？

周囲よりも高密度の星間ガスや宇宙塵が他の領域よりも濃密に集まっている部分のこと

・X線で観た高温プラズマ



超新星残骸CasAのX線画像

宇宙には、いたるところに光学的に薄く大変温度の高いプラズマが広がっています。
例えば銀河系では電磁波で見える大部分の質量が高温ガスです。
つまり高温ガスの分布は宇宙の構造であり、その起源は宇宙進化そのものです。
銀河系内では、超新星爆発で作られた高温ガスが、周辺のガスと衝突して、超高エネルギー宇宙線を作っています。
ブラックホールなどの周辺では、数千万度あるいは数億度のプラズマが形成され、ジェットとして粒子を加速しています。
これら宇宙の高温・高エネルギー現象を観測するためにX線画像が用いられています。

・ブラックホールの活動・・・星がブラックホールに吸い込まれると熱を放出する。
X線画像で観測できる。

・次期 X線天文衛星 ASTRO-H ……2015 年度打ち上げ予定。高エネルギー領域の性能を強化。
X線で地上の放射性物質を可視化・・・福島原発事故

3. 探査機で探る宇宙

地球型惑星と月・・・地球とよく似た星を調べる。

月は質量が小さくて、引力が弱い為に大気をつなぎ止められない。

地球には大気と水があるので天体衝突の痕跡が無くなるが、月は空気と水とプレート運動、生命活動も無いので、重要な研究材料となる。

1) 月は地球に片面(下側)しか見せていない。

- ・月の裏側・・・海が無い。高地が多い。人が探査した事が無い。
- ・クレーターが語る月の「お肌年齢」・・・月の表面には 46 億年の進化が刻まれている。

2) 月周回衛星「かぐや」

重量：3 t (打ち上げ時)、大きさ：2.1×2.1×4.8m、

姿勢制御：3 軸安定

軌道：楕円軌道(高度：100 ± 30km)、周期：2 時間



月周回衛星「かぐや」

3) 脚型ローバー

高い踏破性能

消費電力の制約(～10W)：移動・探査・通信・温度保持

転倒に対する配慮

- ・ミニズ型ローバー・・・医療分野にも応用されている。



脚型ローバー

4)小惑星探査機「はやぶさ」

月より遠い天体に着陸して物質を採取し、地球に持ち帰ると言う常識外れの大計画

ロケット：重力圏からの脱出

探査機：精密な地球スイングバイ(引力を利用した操舵技術)イオンエンジンで小惑星に向かう

カプセル：地球再突入時の高温から採取資料を保護

パラシュート：カプセルの地表への激突の緩和

・「はやぶさ」による小惑星の調査

はやぶさは合計7年かけて地球に戻ってきた

カプセルを生かすため母船は大気圏突入の摩擦熱で燃え尽きた。

・戻ってきたカプセルの分析

小惑星「いとかわ」の微粒子の解析から見えてきたものは？

地球に落ちてくる隕石は小惑星から飛来していた。

「いとかわ」は小天体との衝突を繰り返していた。

小惑星の表面は日焼けをしている。

バラバラの破片が集まって「いとかわ」が出来た。



はやぶさ



いとかわ

5)「はやぶさ」はなぜ成功したのか？

誰もやっていないことに大胆に挑戦したから。

仕事への情熱

技術よりも根性

失敗に学び、あらゆる事態を想定した・・・成功の為の準備

(それでも想定外の事は起きた)

出来ない理由を羅列するのではなく、どうしたら出来るかを皆で考えたから。

皆の意見を聞き、良いものを分け隔てなく採用する風土があったから。

各サブシステムのリーダーが自分の担当任務を完全に理解していたから。

4.まとめ

- ・挑戦するかどうか、悩んだ時は必ず挑戦すること・・・挑戦しなければ成功は無い。
- ・何事もチャンスは限られているので、そのチャンスを逃さないこと。
- ・何にでも挑戦して、悔いの無い人生を送って欲しい。

5.付記

阪本先生は大変お話がお上手で、教室の中は初めから終わりまで爆笑に包まれていました。

以上

学長 遠藤克弥

事務局

NPO法人子ども大学かわごえ

〒350-1109 川越市霞ヶ関北3-12-6

霞ヶ関北自治会館内



H-P <http://www.cuk.or.jp>

TEL 080-2053-2991 (事務局直通)

FAX 049-233-1640F

E_MAIL info@cuk.or.jp