

公立はこだて未来大学 2016 年度 システム情報科学実習
グループ報告書

Future University Hakodate 2016 System Information Science Practice
Group Report

プロジェクト名

ジュノ・ウォッチプロジェクト

Project Name

JUNO Watch Project

グループ名

Web グループ

Group Name

Web Group

プロジェクト番号/Project No.

20-B

プロジェクトリーダー/Project Leader

1014046 岩木蓮 Ren Iwaki

グループリーダー/Group Leader

1014215 狩野隆伸 Takanobu Kano

グループメンバ/Group Member

1013113 樫山貴大 Takahiro Kashiya

1014011 佐々木達之 Tatsuyuki Sasaki

1014119 本間大貴 Taiki Honma

指導教員

ヴラジミール・リヤボフ 香取勇一

Advisor

Vladimir B. Riabov Yuichi Katori

提出日

2017 年 1 月 18 日

Date of Submission

January 18, 2017

概要

2011年8月5日に木星調査を目的とした JUNO 計画として NASA によって打ち上げられた木星探査機 JUNO が 2016年7月4日に木星に到達し1年間木星を周回し木星を調査する。本プロジェクトでは探査機 JUNO 計画以前の木星探査の歴史や、これまでの木星探査から判明している情報、現在行われている探査機 JUNO の調査によって新たに判明した木星の情報を収集し、プロジェクトメンバーの木星への理解を深め、木星や探査機 JUNO の情報をまとめた Web ページを作成し、日本人へ向けた木星、探査機 JUNO の情報発信を行う。

キーワード 探査機 JUNO, 木星, NASA

(※文責: 本間大貴)

Abstract

JUNO is the NASA spacecraft for exploration of Jupiter. JUNO was launched on August 5 2011, and arrived to Jupiter on July 5, 2016 and started orbiting the giant planet during approximately one year. The goal of this project learning is to collect information on JUNO mission, information that will be found by JUNO, try to understand several aspects of Jupiter physics, and to create the Web page about Jupiter and JUNO, and Jupiter and JUNO better known.

Keyword 探査機 JUNO, Jupiter, NASA

(※文責: 本間大貴)

目次

第 1 章	背景	1
1.1	現状における問題点	1
1.2	課題の概要	1
第 2 章	到達目標	2
2.1	本プロジェクトにおける目的	2
2.2	課題設定	2
2.2.1	前期-情報収集	2
2.2.2	後期-Web サイト制作	2
2.3	課題の割り当て	3
第 3 章	課題解決のプロセス	4
3.1	前期	4
3.1.1	担当課題解決過程の詳細	4
3.2	後期	4
3.2.1	各人の課題の概要	4
3.2.2	担当課題解決過程の詳細	5
3.2.3	担当課題と他の課題の連携内容	9
第 4 章	結果	10
4.1	前期の成果	10
4.1.1	情報収集	10
4.2	後期の成果	16
4.2.1	Web サイト「JUNO Watch Project」の制作	16
第 5 章	発表	21
5.1	前期—中間発表	21
5.1.1	概要	21
5.1.2	評価	21
5.2	前期—オープンキャンパス	22
5.2.1	概要	22
5.2.2	成果	22
5.3	後期—最終発表	23
5.3.1	概要	23
5.3.2	評価	23
第 6 章	反省と今後の展望	24
6.1	各人の自己評価と反省	24
6.1.1	狩野隆伸	24

6.1.2	檜山貴大	24
6.1.3	佐々木達之	25
6.1.4	本間大貴	25
6.2	今後の課題と展望	25
	参考文献	27

第 1 章 背景

NASA は、太陽系の惑星と準惑星である冥王星の調査を目的としたニューフロンティア計画を計画した。ニューフロンティア計画の第一弾として冥王星の探査が計画され、冥王星探査の為に探査機ニューホライズンズが開発された。探査機ニューホライズンズは 2006 年に打ち上げられ 2015 年に冥王星に到達し、調査を開始した。そしてニューフロンティア計画の第二弾として、木星の探査が計画され、木星を探査する JUNO 計画として探査機 JUNO が開発された。探査機 JUNO は 2011 年に打ち上げられ、2016 年 7 月 5 日に木星に到達した。探査機 JUNO は 20 ヶ月かけて木星を 37 周し調査を行う予定である。木星探査の歴史は長く、1970 年代から 40 年以上にも渡り多くの探査機が木星に送られてきた。これまでの探査から木星の多くの情報が得られて来たが、未だに木星の謎は多い。木星に探査機が送り込まれるのは、1989 年に打ち上げられたガリレオ探査機以来 22 年ぶりのことであり、探査機 JUNO はこれまでの探査機よりも性能が上がっている。そのため探査機 JUNO ではこれまでよりさらに詳しい木星の調査が行われ、これまでの探査機では解明できなかった、いくつかの謎が解明されるだろう。しかし日本では木星についての報道が少なく、情報を得る機会が少ない。本プロジェクトでは宇宙に興味のあるメンバー達が集まったが、私達には木星に関する知識や探査機探査機 JUNO に関する知識がなかった。そのため、これまでの木星探査で判明した木星の情報や、現在木星を調査中の探査機 JUNO について調べ、知識を身に付けたいと考えた。

(※文責: 狩野隆伸)

1.1 現状における問題点

現在 NASA が探査機 JUNO が得た情報や探査機 JUNO の動向を逐一 NASA の Web サイトで公開している。従って探査機 JUNO について最も多くの情報が得られるのは NASA の Web サイトである。しかし、NASA の Web サイトは全て英語で記載されているため、我々日本人が閲覧し情報を得るのは困難である。日本語で探査機 JUNO について詳細まで説明している Web サイトは存在しないため、日本人は木星探査に興味を持ちにくい。したがって、探査機 JUNO に関して日本人の関心が低いという問題がある。

(※文責: 佐々木達之)

1.2 課題の概要

本プロジェクトではまず我々が NASA の Web サイトや英語の文献などを読解し、これまでの木星探査の歴史や現在判明している木星の情報、探査機 JUNO についての知識を身に付ける。そしてそれらの情報をまとめた Web サイトを作成して日本人に向け発信し、木星や探査機 JUNO の知名度の向上を図ることが課題である。

(※文責: 佐々木達之)

第 2 章 到達目標

2.1 本プロジェクトにおける目的

本プロジェクトは、木星と探査機 JUNO の情報を発信しそれらの魅力を知ってもらうことを目的としている。最終的には木星と探査機 JUNO の情報をまとめた Web サイトの制作と公開を目指す。

(※文責: 本間大貴)

2.2 課題設定

本プロジェクトは前期と後期でそれぞれ課題を設定した。

2.2.1 前期-情報収集

Web サイトを制作するにはまず木星の情報や探査機 JUNO に関する知識を自分たちが身に付ける必要がある。そのためプロジェクト前半ではグループを分けずプロジェクトメンバー全員が情報収集を行い、以下の課題について調べることにした。

1. これまでの木星探査の歴史
 - これまでの木星探査で判明している木星の特徴・現象
 - これまでの木星探査で解明されていない木星の特徴・現象
2. JUNO 計画、探査機 JUNO の概要
 - 探査機 JUNO に搭載されている機能
 - 探査機 JUNO の目的

(※文責: 狩野隆伸)

2.2.2 後期-Web サイト制作

後期になり Web サイトを制作することになった。しかし前期に調べられた木星と探査機 JUNO の情報だけでは不十分に感じた。従って後期では、メンバーを調査グループと Web グループの 2 つのグループに分け、調査グループは引き続き情報収集をして Web サイトに掲載する記事を作成し、Web グループは Web サイトの制作に取り掛かった。しかし、Web サイトを制作した経験のあるメンバーがいなかったため、まずは Web サイトの作り方から学んでいくことにした。我々 Web グループは以下を課題として活動を行った。

3. Web サーバーの構築
4. Web サイトデザインの制作
5. Web サイトのコーディング
6. 記事作成

2.3 課題の割り当て

課題の担当は以下の通りである。

1. これまでの木星探査の歴史

それぞれがどの部分を調査するかは以下の様に割り当てた。

檜山 : ガリレオ

本間 (大) : カッシーニ

佐々木 : 木星系、木星の内部構造

狩野 : 木星系の誕生、現在解明されていない木星の謎

2. JUNO 計画、探査機 JUNO の概要

それぞれがどの部分を調査するかは以下の様に割り当てた。

佐々木 : 探査機 JUNO の機能 (Gravity Science, JADE, JEDI)

狩野 : ATLO (宇宙飛行のテストをするチーム)、探査機 JUNO の軌道、探査機 JUNO の
デザイン、大赤斑、木星の内部構造

檜山 : 木星の磁場、木星のリング

本間 (大) : 木星の電波、太陽光

3. Web サーバーの構築

佐々木

4. Web サイトデザインの制作

檜山、本間 (大)

5. Web サイトのコーディング

狩野

6. 記事作成

狩野、檜山、佐々木、本間 (大)

(※文責: 檜山貴大)

第 3 章 課題解決のプロセス

3.1 前期

3.1.1 担当課題解決過程の詳細

1. これまでの木星探査の歴史

解決過程: 「Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere」という本を使用して調べた。5/11~6/8 の毎週水曜日に調べた内容の発表を行い、知識の共有を行った。発表日程は以下のとおりである。また、ここでは Web グループのメンバーが行った発表だけを記す。

5/18 榎山、本間 (大): ガリレオ、カッシーニについて発表

5/25 榎山、本間 (大): ガリレオ、カッシーニについて発表

6/1 佐々木: 木星の内部構造について発表

6/8 狩野: 現時点で解決されていない問題点についての発表

2. 探査機 JUNO の概要

解決過程: 「Mission JUNO - Great documentary on Jupiter and NASA's 探査機 JUNO probe arriving at Jupiter in JULY 2016」という NASA の作成した動画を使用して調べた。5/13~6/17 の毎週金曜日に調べた内容の発表を行い、知識の共有を行った。発表日程は以下のとおりである。また、ここでは Web グループのメンバーが行った発表だけを記す。

5/13 佐々木: 探査機 JUNO の機能について

5/20 狩野: 探査機 JUNO の機能について、ALTO について

6/10 榎山、本間 (大): 木星の磁場、電波について

6/17 狩野: 探査機 JUNO のデザインについて、大赤斑について

(※文責: 榎山貴大)

3.2 後期

3.2.1 各人の課題の概要

狩野隆伸

9 月 ローカル開発環境の構築、HTML、CSS、PHP の学習

10 月 HTML、CSS、PHP の学習、トップページの作成

11 月 木星、探査機 JUNO のメインページの作成、個別ページ作成

12 月 個別ページ作成

(※文責: 狩野隆伸)

榎山貴大

9 月 デザインの勉強

10 月 Web サイトのデザイン

JUNO Watch Project

- 11月 記事の添削
- 12月 最終発表準備

(※文責: 檜山貴大)

佐々木達之

- 9月 サーバーの基礎、役割の理解
- 10月 サーバーの構築
- 11月 サーバーの構築、記事の添削
- 12月 記事の添削

(※文責: 佐々木達之)

本間大貴

- 9月 Web サイトデザインの勉強
- 10月 JavaScript の学習、Web デザイン制作
- 11月 記事の作成、ポスター作成
- 12月 最終発表準備

(※文責: 本間大貴)

3.2.2 担当課題解決過程の詳細

狩野隆伸

Web サイトを制作するにあたり、主に Web サイトのコーディングを担当することになった。しかし自分はこれまでに簡単な HTML のみを用いた Web ページを一度しか作ったことがなく、本格的な Web サイトを作ったことが無かったので、Web サイトの作り方がわからなかった。他のメンバーにも本格的な Web サイトを作った経験のある人がいなかったため、まずは書籍や Web サイトから Web サイトの作り方を学んだ。

様々な書籍や Web サイトを閲覧した結果、Web サイトを作るには自分で 1 から php や html,css ファイルを作成する方法や、Wix や Jimdo のようなホームページ作成ツールを用いる方法、WordPress を用いる方法が見つかった。Wix などのホームページ作成ツールを用いればサーバーを自分で構築する必要もなく、HTML などの知識もいらず簡単に Web サイトを作成することが出来た。しかしホームページ作成ツールには大抵無料版と有料版があり、無料版には Web サイト上に広告が入ってしまうという欠点があった。また、このプロジェクトはあくまで学習の一環なので、HTML や CSS を全く使わずに Web サイトを制作しては意味がない、ということで 1 から作っていくか、WordPress を用いるかの 2 択となった。

WordPress を用いると後の更新が容易であるということで WordPress を用いようとしたが、サーバーとして用いることになった Microsoft Azure との提携が上手くいかなかったので自分で 1 から HTML や CSS ファイルを作ることにした。WordPress を用いないことや、Web サイトの記事の量もさほど多くしない予定であったので、PHP も用いず HTML と CSS のみで制作することにした。また、ドロップダウンメニューやアコーディオンメニューを実装するため jQuery を用いた。

Web サイトのデザインを決めていく中で、文章だけでは退屈なものになってしまうため画像を

なるべく多く使うこととなった。通常画像や写真には著作権があり、画像を作った人に無断で使用することはできないが、NASA は自社のロゴマークと人の顔が映っている以外の画像について基本的に著作権を主張しておらず、自由に使うことが出来る。そのため、画像の素材は容易に得ることが出来た。それでも足りないまた元々私は Adobe Illustrator や Adobe Photoshop を使った経験があり簡単な画像の加工や素材の作成であれば出来たので、他メンバーがアナログで描いた本プロジェクトのロゴマークをデジタルに変換し（図 3.1）、その他にも文字だけでは説明しにくい現象を図を使って説明するため図を作成した。

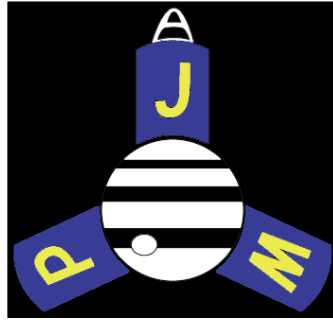


図 3.1 本プロジェクトのロゴマーク

Web サイト用の記事を調査グループから受け取り確認したところ、調査グループの文章はただ事実を淡々と述べるだけの見えてつまらない文章や堅苦しい文章が多く見受けられた。そこで柔らかい文章や図を用いたり、補足を加え少しでもわかりやすく興味を持てるような文章に直すよう努めた。

- 記事の一例（木星の重力について） 改編前

木星には非常に強い重力があります。地球の重力と比べると約 2.5 倍の強さになります。体重 50 の人は木星では約 125 になったように感じる強さです。

- 記事の一例（木星の重力について） 改編後

突然ですが皆さんは月の表面を見たことがありますか？

実際に見たことがに人でも、クレーターというくぼみでボコボコになっているというのは知っていると思います。

クレーターは月に隕石が衝突することによって出来ます。

月は、もし月が存在しなければ地球に降ってきたであろう隕石から地球を守ってくれているのです。

とはいえあの小さな月が守れた隕石なんてわずかなものでほとんどは地球に降ってきているのですが・・・

月が守ってくれる隕石なんてたかが知れていますが、この役割は木星も持っているのです。木星は地球の 11 倍の直径があり、地球の 2.5 倍あるという強力な重力を持ちます。

この圧倒的な大きさと重力のおかげで、宇宙の広い範囲にまで木星の重力が届きます。

そしてその重力が太陽系の外からやってくる彗星の軌道を変え、木星の方へと向けて地球には衝突しないようにしてくれています。

1995 年に、シューメーカーレヴィ彗星という彗星が木星に突入したことは当時結構なニュースになったそうです。

その時木星に出来た衝突の後は今もまだ残っているんだとか・・・

ちなみにこの衝突の跡は地球よりも大きいそうです。

木星が存在していなかったら今頃地球はなかったかもしれないですね・・・

樫山貴大

後期私はサイト作成班に配属され、サイトのデザインを担当することになったのでデザインの勉強を始めた。私は今までデザインの勉強をしたことがなかったので初歩的な物から始めた。デザインは主に Web サイトに関係するものだけを勉強した。デザインの勉強では主に参考書とインターネットでの情報をもとに勉強を行った。またデザインを勉強しながらNASAやJAXAを始めとした宇宙関連のサイトを参考にした。

Web サイトのデザインでは主に色の効果と使い分け、ペースの使い方及び配置の効果、字のフォントや識字率を勉強した。作成する予定であるサイトのページにいくつかの機能を付けることを決め話し合いを行った。また、ロゴを作成することになったのでロゴ作成についての勉強も行った。別のグループで調査した木星の情報を聞き、データをもらい添削を行った。その中でも、木星探査機JUNOの主な調査目的である木星のオーロラ、内部構造、磁場などを中心とした情報は木星探査機JUNOとの関連性と必要性を書けるように要求した。木星の修正されたデータを確認し、それをWebサイト用のデザインに修正し、サイト作成班に印刷したデータを渡した。サイト作成班と調査班の活動は別の場所で行っていたため、その間を往来していたついでに双方の進捗報告なども行っていた。

調査グループが調査した木星探査機JUNOの情報を聞き、そのデータを受け取り添削を行った。木星探査機JUNOの情報は専門的な内容が多かったために初めに提供されたデータは内容が少なく、また調べた本人たちが詳細まで説明できなかったために内容の追加と、サイトに乗せる内容以外も説明ができるようにすることを要求した。修正されたデータを確認し、今まで調査したデータをまとめ最終添削を行った。最終添削を行った際はサイトに乗せるデータの情報の順番を決めて、その順番通りに説明をしてもおかしくない内容にするように修正した。添削が終わったデータはサイト作成班にデータを渡した。データを渡す際にデータの内容の説明を行い、内容に違和感があった場合はその修正を行った。プロジェクト最終発表のための準備を行った。最終発表のためにサイト作成者以外でプレゼン準備と3つのポスター作製を行った。私はプレゼン内容の確認とポスターの添削を行った。ポスター作製のデザイン確認と自分が発表すべき内容の確認を行い当日の流れを確認した。

12月にはプロジェクト最終発表のための設営、発表を行った。私はサイト作成班の活動を記したポスターの説明を主にを行い、それに対する質問の回答も行った。

(※文責: 樫山貴大)

佐々木達之

サーバーの基礎、役割などを理解することから始めた。理解する際に大学の図書館にて、書籍を読み理解した。そこでサーバーの種類や、構築の仕方などを学んだ結果、PCの中に仮想的なPCを作成し、別のOSをインストールすることが出来るソフトVirtualBoxを使用し、WindowsがインストールされているPCの中にLinuxの一つであるCentOSをインストールする。そしてCentOSを用いてサーバーを構築するのが良いと考えた。また、サーバーは常に稼働させてなければWebサイトを見る事が出来ないため、サーバーを構築する際には担当教員であるVladimir B. Riabov先生のパソコンを用いて構築することを検討した。このとき、ウクライナの電波望遠鏡のデータを溜めるため、データサーバーの導入も検討した。

CentOS7 を用いてサーバーを構築する参考書が見つからなかったため、サーバー構築の方法は主にインターネットを使って調べた。ここで、サーバーのファイヤーウォールの役割や構築方法、アンチウイルスソフトの導入の方法、ip アドレスの役割や設定方法などを学ぶことが出来た。実際にサーバーを構築するには Apache httpd を導入した。しかし、Apache の導入やインターネット接続の設定が終わり、サーバーとして外部サイトからのレスポンスを確認できた後でも、ローカルホストで Web サイトを表示することが出来なかった。原因を調べたところ、パソコン自体が CentOS でサーバーを構築するのに向いていないため、うまくつながらないということがわかった。そのため、CentOS での Web サーバー構築を諦め、違う方法でサーバーを構築できないかと考え、様々な参考書や web サイトを調べた。調べていく過程で、電子望遠鏡用のデータサーバーは大規模なサーバーでなければならず、導入は困難だということが分かったため、データサーバーの導入は諦めた。

CentOS ではサーバーを構築できなかったが、Windows サーバーなら構築できるのではないかと考えた。実際に Windows サーバーの構築には成功し、ローカルホストの Web サイト表示も確認することが出来た。しかし、Web サーバーを外部から接続するにはポートの開放などが必要になる。また、未来大学でサーバーを構築した際には、未来大学からでしかつなぐことが出来なかったことが分かった。本プロジェクトの目的は外部からも自分たちの Web サイトを見ていただくことなので、Windows サーバーでの web サーバー構築は断念した。

ここからさらに調べた結果、microsoft Azure を使ってサーバーの構築を行うことで Web サイトが公開出来るかもしれないことが分かった。Azure はプロジェクトの最初の授業で自分自身のパソコンに導入していたため、自分のパソコンでサーバーの構築を行った。Azure でのサーバー構築では App Service を用いた。Web サイトを表示する際には dropbox と Azure を連携し、表示したい html ファイルと css を dropbox に入れ、それを Azure と同期することで Web サイトを表示した。また、Web サイトの URL を google に申請し、google の検索エンジンで検索できるように設定した。同時に Web サイトに掲載する文章の推敲と改正を行った。

(※文責: 佐々木達之)

本間大貴

私は WEB サイト制作を担当した。WEB サイトのラフデザインが出来上がるまでは図書室から借りた文献やインターネットを参考にして WEB サイト制作の大まかな流れや文字の配置の方法等の細かいデザインの仕方などを勉強した。

10 月半ばになって WEB サイトのラフデザインを決定したのでそれを再現するために html と css を利用して制作した。html の記述は過去に講義「情報機器概論」で行ったことがあったが既存の知識にないタグが必要になることがあったためインターネットや文献を参考に足りない知識を補った。メニューバーはインターネットで公開されている css のテンプレートを元に制作した。css の知識は文献を参考にして身につけた。写真のスライドショーは実際に使われている WEB サイトのソースや方法が説明されているサイトを参考にして JavaScript を利用して実装した。その際、JavaScript の基礎的な知識を得ることができた。

11 月前半は調査グループから受け取った記事を Web 用に改編し、11 月後半は最終発表の準備のためにポスター制作を行った。ポスターには WEB サイトの制作経緯や制作に使ったもの、WEB サイトの QR コード等を載せた。この QR コードで最終発表会に来てもらった人にも WEB サイトを見てもらおう予定だったが、本番ではあまり QR コードを読み取っている人は見られなかった。

12月には最終発表会の設営やポスターの説明を行った。

(※文責: 本間大貴)

3.2.3 担当課題と他の課題の連携内容

狩野隆伸

Web サイト制作のコーディングやサイトに用いる画像素材の作成を担当した。樫山が大まかな Web サイトのデザインを決定し、自分が html と css のコードを記述する。調査グループからサイト用の記事を受け取った樫山と佐々木、本間（大）がそれを改編し、自分が受け取りさらに文章を改編して記事にする。そして完成した html ファイルと css ファイルを佐々木に渡し、インターネット上で閲覧できるようにした。

(※文責: 狩野隆伸)

樫山貴大

Web デザイン全般と記事の改編を担当した。本間（大）と共にサイトのデザインを決め、調査グループから受け取った記事を Web 用に直し、狩野に渡し Web サイトを制作した。

(※文責: 樫山貴大)

佐々木達之

サーバー構築と記事の改編を担当した。調査グループから受け取った記事を Web 用に改変し、狩野に渡す。その後狩野から html ファイルと css ファイルを受け取り dropbox にアップロードしインターネット上で閲覧できるようにした。

(※文責: 佐々木達之)

本間大貴

樫山と連携し Web サイトのデザインを行った。樫山、佐々木同様調査グループから受け取った記事を Web 用に直し狩野へと渡した。

(※文責: 本間大貴)

第 4 章 結果

4.1 前期の成果

4.1.1 情報収集

前期は木星と JUNO 計画、探査機 JUNO についての情報収集を行い、それぞれが調べたことを発表することで、メンバー全員が探査機 JUNO と木星について知ることができた。以下 Web グループのメンバーそれぞれが調べた内容を示す。

- ガリレオ探査機

ガリレオ探査機は木星探査機であり今までの探査機よりも様々な物を撮ることが出来るカメラと探査機に取り付けられている大気を観測することが出来る分離可能な装置、プローブが取り付けられている。ガリレオ探査機は木星だけでなくガリレオ衛星に関しても詳しい観測を行った。ガリレオ衛星とは木星の多くの衛星のうち比較的大きい4つの衛星である。4つの衛星はエウロパ、イオ、ガニメデ、カリストと呼ばれておりそれぞれ特徴がある。エウロパは表面が氷で覆われており、内部には海が存在している。(図 4.1) そのため生物がいる可能性がある。



図 4.1 エウロパの構造

イオは太陽系の中で最も火山活動が活発な星で特にプルームと呼ばれる火山活動は宇宙にまで届く噴火を伴い、イオの地表の見た目を大きく変える。(図 4.2)

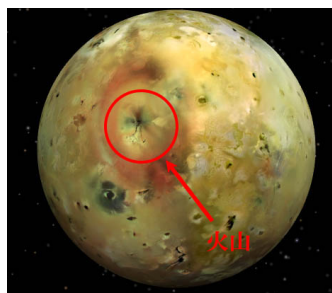


図 4.2 イオの火山

ガニメデはガリレオ衛星の中で最も大きな衛星となっていて、惑星である水星よりも大き

い。(図 4.3) ガニメデは強い磁場をもっており、その磁場は木星にまで影響を与えている。

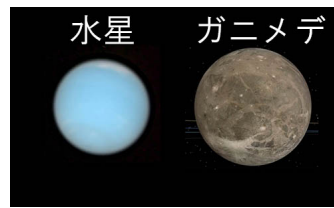


図 4.3 ガリメデと水星の大きさ比較

カリストは特徴的なクレーターを数多く持っており (図 4.4)、特にヴァルハラと呼ばれるクレーターは衛星の表面積の半分近くまで占めているクレーターである。

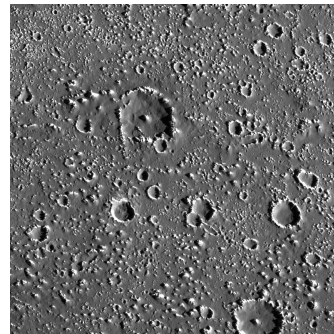


図 4.4 カリストの表面

ガリレオ探査機は搭載されているカメラで木星の電波や今まではっきりと観測することが出来なかった木星のリングを観測することが出来た。ガリレオ探査機は取り付けられているプローブを木星に落下させ木星表面は 147m/s 以上もの強風が吹いていること、そして大気がとても乾燥しているという情報を手に入れた。

(※文責: 榎山貴大)

- カッシーニ探査機

カッシーニ探査機は本来は土星探査機で、土星へスイングバイする際に木星の観測も行った。スイングバイとは、天体の重力を利用することで、探査機の軌道を変えたり加速することで (図 4.5)、カッシーニ探査機は木星の重力でスイングバイを行って土星へと向かった。

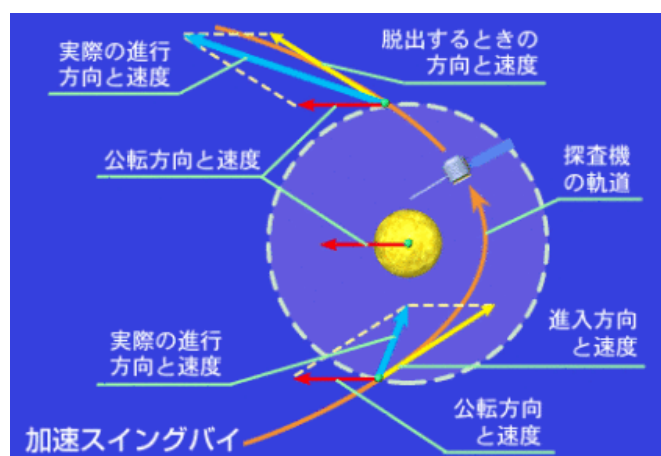


図 4.5 スイングバイ

その観測の際に近紫外線を用いて撮影したカッシーニの画像により、高緯度のダークスポット

トはオーロラ帯の中で木星の上層大気と磁気圏の粒子の衝突が残した結果であるのと予測された。他にもカッシーニによってガリレオ探査機と共に調査し、太陽風によって磁気圏の大きさが変化することを発見した。

(※文責: 本間大貴)

● 地上での木星研究

探査機による宇宙からの研究だけでなく地上での木星の研究も大きく進歩を遂げた。地上で木星を撮影するためにメタンバンドを用いた。メタンバンドとはメタンに吸収される890nmの波長を用いて撮像する方法である。(図4.6)

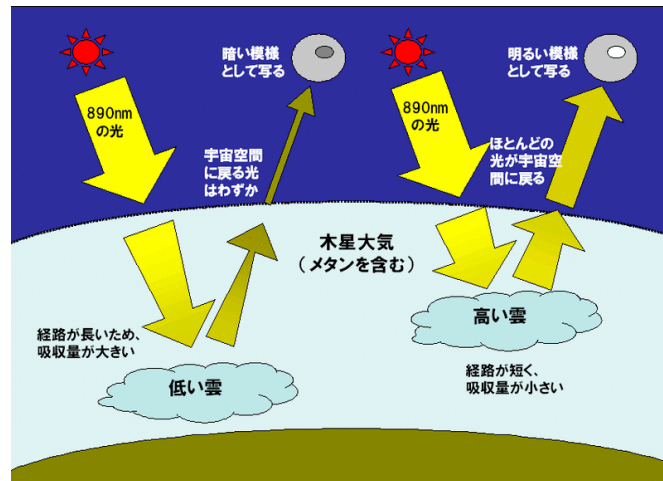


図 4.6 メタンバンドの解説

メタンバンドを用いることにより、高緯度地域や南赤道にある大赤斑をアマチュアでも観測ができるようになった。地上での木星の研究が大きく進んだ理由の一つに、こういった撮影技術の進歩によりアマチュアが観測できるようになったことが挙げられる。

(※文責: 本間大貴)

● 木星系

木星系とは、木星および木星の引力の影響を主に受けて運行している天体の総称である。木星の重力場は多くの小惑星に影響を与え、小惑星を公転軌道上のラグランジュ点に集めた。この小惑星の集まりはトロヤ群と呼ばれ、『イーリアス』に登場するトロイア戦争の人物名から多く小惑星の名前が採られている。ラグランジュ点とは、ほぼ同じ重心を回る軌道をもつ二つの天体の軌道面にある五つの点である。五点はそれぞれ L1、L2、L3、L4、L5 と呼ばれている。L1～L3 は不安定なつりあい点で、この位置から少しでもずれるとずれがますます大きくなっていくのに対して、L4 と L5 はきわめて安定なつりあい点で、多少のずれが生じてても復元力が作用し、この位置から大きくずれていくことはない。太陽-木星 ラグランジュ点の L4 と L5 に位置する小惑星は木星トロヤ小惑星、または単にトロヤ小惑星と呼ばれる。L4 に位置するものをギリシア群 (Greeks)、L5 に位置するものを (狭義の) トロヤ群 (Trojans) と呼ぶこともある。(図 4.7)

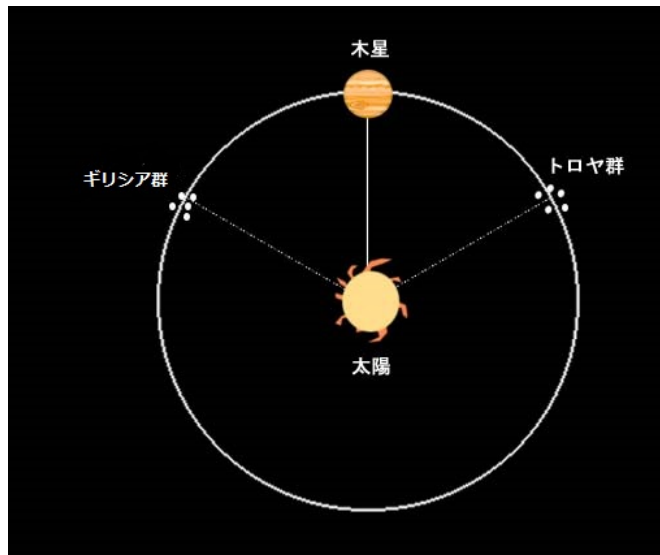


図 4.7 ラグランジュ点

(※文責: 佐々木達之)

- 木星磁場木星の磁気圏では木星の強い磁場の影響などで加速された粒子の衝突でオーロラができる。また、イオから放出される硫黄と酸素のイオンとプラズマが磁気圏に影響を与えていると推測されている。木星の磁気圏は太陽風により変動している。磁気圏で起きる現象は大気にも影響を与えている。

またJUNOの目的の一つとして木星の内部構造を知るといものがある、そのために木星の重力と磁場を詳細に調べ、内部構造を知る手がかりを得ようとしている。

(※文責: 樫山貴大)

- 木星の内部構造

木星の大部分は水素とヘリウム（87%以上）を含んでおり、その成分は太陽に酷似している。木星の内部構造は、中心に様々な元素が混合した高密度の中心核があり、そのまわりを液状の金属水素と若干のヘリウム混合体が覆い、その外部を分子状の水素を中心とした層が取り囲んでいるものと考えられている。(図 4.8)

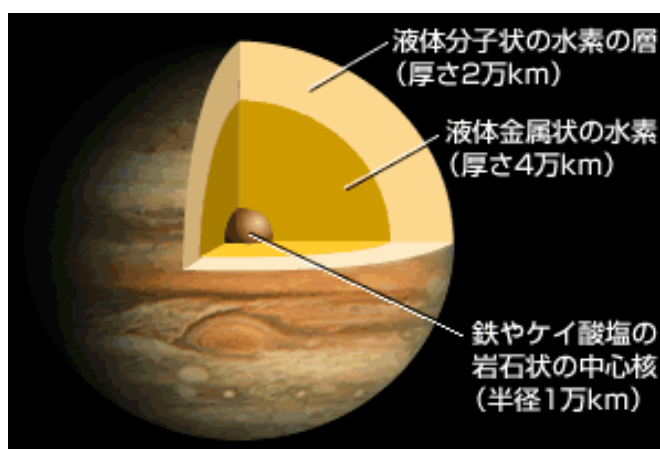


図 4.8 木星の内部構造

金属水素層の底での温度は 20000K、圧力は 3600GPa、中心核では温度は 36000K、圧力は 4500GPa に至ると見積もられる。木星表面の温度は 125 K であるが、この表面の温度は下

JUNO Watch Project

ることがある。惑星の表面が冷えることによって圧力が低下し惑星が縮む、その一方で核の温度は上がるというケルビン・ヘルムホルツ機構 (Kelvin-Helmholtz mechanism) というものがあり、このケルビン・ヘルムホルツ機構によって木星は年間 3cm 縮み、核の温度は上昇し続けている。また、木星には地球の雷の数百倍の威力を持つ雷が存在している。

(※文責: 佐々木達之)

- 木星のリング

木星にはリングが存在しており、内側からハロ環、主環、二つのゴザマー環と、4つの環で構成されている。(図 4.9) 4つの環で構成されているのは木星の数多くある衛星の影響を受けたからである。探査機 JUNO の目的にはリングをより詳しく解析するというものがある。

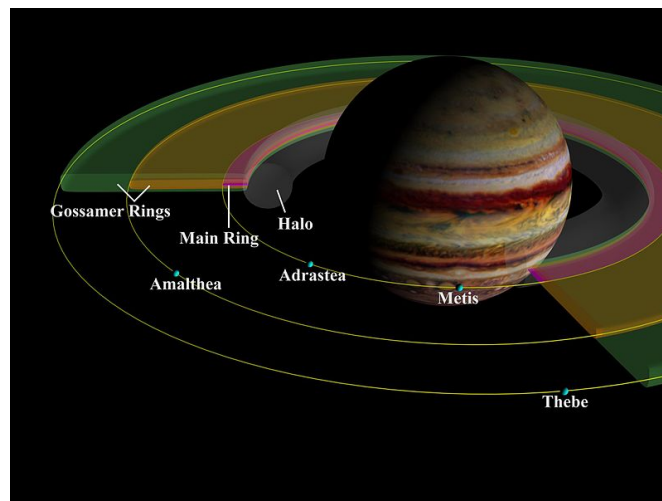


図 4.9 4つの環から構成される木星の環

(※文責: 樫山貴大)

- 木星の放射線

木星の放射線はとても強く、簡単に機器が壊れてしまう。そこで、機器が放射線に耐えられるように作るために地上で木星の放射線環境を再現した一般人が入れない施設を作り、そこで放射線が機器にどんな影響を及ぼすのか調査した。

(※文責: 本間大貴)

- 太陽電池

従来の宇宙探査機は原子力エネルギーを使って発電していたが、政治的な意向もあって探査機 JUNO には太陽電池を搭載することになった。宇宙に打ち上げられた直後は約 12kw 発電できるが地球を離れるにつれて発電量は減っていき、木星にたどり着く頃には 400w しか発電できなくなるが、探査機 JUNO に搭載されている機器は少ない発電量でも動くので問題はない。

(※文責: 本間大貴)

- JADE(Jovian Auroral Distributions Experiment)、JEDI(Jupiter Energetic Particle Detector Instrument)、Gravity Science

JADE と JEDI はどちらも探査機 JUNO に搭載されているエネルギー粒子を検出する装置である。JADE は 0~30Kev のエネルギーの低い粒子を検出し、主に磁気圏の調査に用い

JUNO Watch Project

られる。JEDI は 30~1,000,000Kev の高エネルギーの粒子を検出し、主にオーロラの調査に用いられる。また、水素、ヘリウム、酸素、硫黄イオンなどの木星のまわりに漂っているイオンを検出することができる。Gravity Science は木星の重力場を調べる機能であり、地球と信号通信を行うことによって木星の核の形を推定することができる。

(※文責: 佐々木達之)

● 木星系の誕生

太陽系の惑星の形成のされ方には 2 つの説がある。一つ目の説はコア成長モデルというもので、宇宙空間の塵やガスが融合し、やがて大きな惑星になるという説である。(図 4.10)



図 4.10 コア成長モデル

しかしこの説は惑星が形成されるのに膨大な時間がかかるため、木星など大きな惑星を形成するのは難しいと言われている。もう一つの説は重力不安定モデルという説で、太陽が出来た際に太陽の周りに出来た塵やガスで出来た円盤が自己重力に耐え切れず潰れ一瞬にして惑星が出来上がるという説がある。(図 4.11)

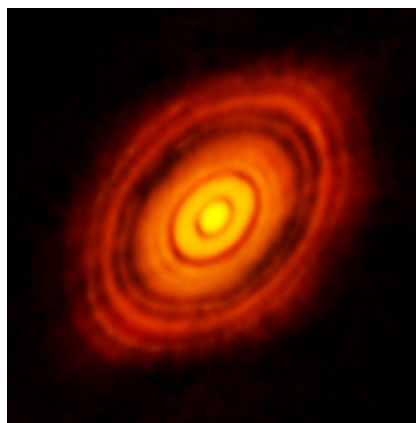


図 4.11 自己重力に耐え切れず潰れた円盤

これら 2 つの説のどちらが正しいのかは現在でも判明していない。

太陽系の惑星は大きく 2 つに分類される。火星と木星の間に凍結線という境界線があり、凍結線より内側の惑星は地球型惑星、外側の惑星は木星型惑星と分けられ、それぞれの惑星で特徴が異なる。

(※文責: 狩野隆伸)

- 探査機 JUNO の軌道

探査機 JUNO は 2011 年 8 月に地球に打ち上げられてから、地球の重力を利用しスイングバイを行い 5 年かけて木星に到達した。そこから 20 か月かけ木星を 37 回周回し調査する予定である。木星では、木星の強い放射線を探査機 JUNO が浴び機械が故障しないよう放射線を長時間浴びつづけない為、そして木星の重力を利用して飛行することで燃料を節約するために、木星の近くを周りつ続けるのではなく、大きな楕円を描き木星に近づくのは 1 周のうちわずかな時間のみという周回方法をとる。(図 4.1)

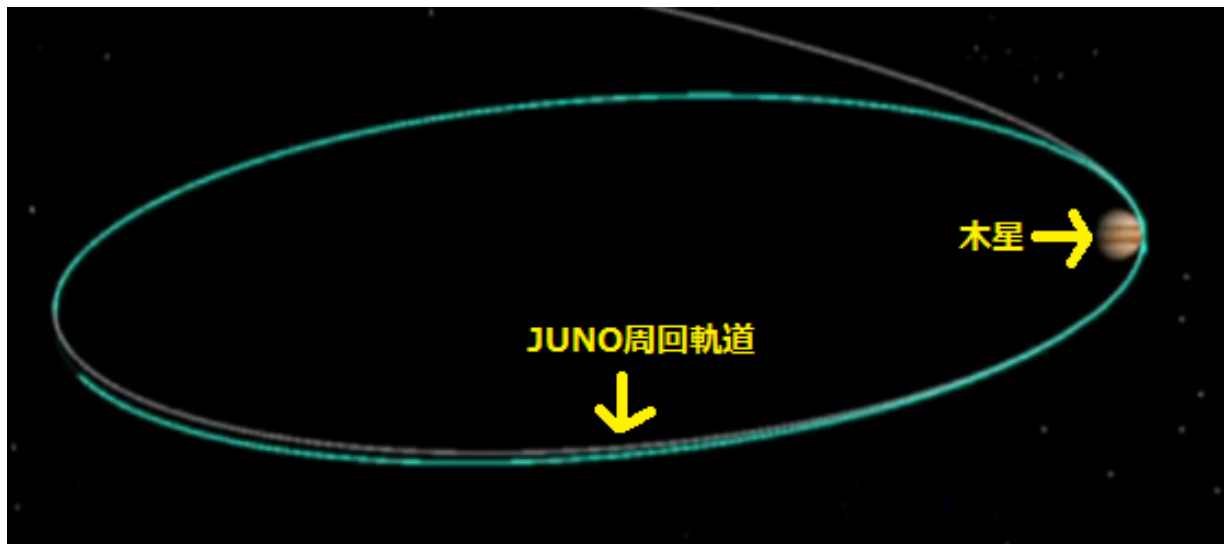


図 4.1 探査機 JUNO の木星周回軌道

予定では、探査機 JUNO は 1 周に 53 日かかる大きな軌道を 2 周した後、3 周目から 1 周 14 日の小さな軌道に移行する予定であった。しかし小さな周回に移行しようとしたときエンジントラブルが発生したため、エンジンを修理しもう一度大きな軌道で周回した。その後 4 周目から小さな軌道に移行した。

(※文責: 狩野隆伸)

- ALTO

探査機 JUNO は ALTO という人工衛星など宇宙で使う機械を開発するチームが開発した。探査機 JUNO が宇宙空間でも無事に動くように、部屋を真空や極寒にするなど宇宙空間と同じ環境にし、機械が宇宙空間でも正常に作動するかなどのテストを行った。

(※文責: 狩野隆伸)

4.2 後期の成果

4.2.1 Web サイト「JUNO Watch Project」の制作

後期ではプロジェクトメンバー全員で前期に収集した木星と JUNO 計画に関する情報と、後期調査グループが新たに収集した情報をまとめた Web サイトを制作した。まず調査グループが Web に掲載したい木星、JUNO 計画に関する情報を決め、その情報を文章にまとめた。その作業に並行して Web グループは Web のデザインを制作し Web をあとは記事を埋め込むだけで完成するよ

JUNO Watch Project

うにしておいた。そして、調査グループが作成した文章を Web グループが受け取り、Web 用の記事に改編することで記事を作成した。その記事を Web グループが Web サイトに埋め込むことで Web サイトが完成した。

サイトの URL は以下の通りである。

URL : <http://funjunowatch.azurewebsites.net>

Azure を使って作成したため学外からでもアクセスが可能である。

図 4.2 が作成した Web サイトのトップページの写真である。JUNO Watch Project へようこそ！という大きな画像を押すとサイト説明、木星の写真を押すと木星のメインページ、探査機 JUNO の写真を押すと探査機 JUNO のメインページにジャンプする。



図 4.2 トップページの写真

また、jQuery を用いて、サイト上部に表示されるトップメニューにはメインメニューにカーソルを当てるとサブメニューが表示されるドロップダウンメニューを用いた。また、カーソルを当てたページの英語が日本語表記に変わる。(図 4.3)



図 4.3 ドロップダウンメニューの写真

しかし、スマートフォンはタッチで行う操作が一般的なものとなっていて、基本的にカーソルというものは存在しない。その為、スマートフォンではトップメニューのサブメニューを表示することが出来ないという問題があった。スマートフォンでもメニューから好きなページに行くことが出来るように、トップページ以外のページにはメインメニューをクリックすることでサブメニューが開くアコーディオンメニューをサイドメニューとして実装した。



図 4.4 アコーディオンメニューの写真

Web サイトの html と css のコーディングはテンプレートを使わずに全て 1 から自分たちで記述した。

Web サイトには以下の記事が掲載されている。

- このサイトについて

JUNO Watch Project

- JUNO Watch Project とは？
- プロジェクトメンバー紹介
- 木星や探査機 JUNO についてよくある質問

- 木星について

- 木星の雲
- 木星の中身
- 木星の重力
- 木星の大気
- 木星の月 (ガリレオ衛星イオ、エウロパ、ガニメデ、カリストの個別記事あり)
- 木星のオーロラ

- JUNO 計画に、探査機 JUNO に搭載されている機械について

- JADE JEDI
- UVS
- JIRAM
- JUNOCAM
- GRAVITY SCIENCE
- MAGNETOMETER

- 宇宙を学ぶのに役立つサイト

当初の予定では、探査機 JUNO は木星に到達してから、まず木星を 1 周するのに 53 日かかる大きな軌道を二度周回する。その後 1 周 14 日で周回出来る軌道に切り替え、そこから本格的な木星の調査を行う予定であった。そして私たちはプロジェクト学習の活動期間中に探査機 JUNO から送信された最新の調査結果収集し、Web サイトに掲載する予定であった。しかし 2016 年 10 月に探査機 JUNO にエンジントラブルが発生した。トラブルによって探査機 JUNO の木星調査スケジュールが変更され、本格的な調査が延期され、プロジェクト学習の活動期間中に調査を行うことが出来なくなってしまった。その為、探査機 JUNO から送られてきた情報を殆ど収集出来ず、Web サイトに掲載することが出来たのは大きな軌道を周回中に撮影した木星の写真数枚程度であった。

Google にサイト登録をしてあるので、Google や Yahoo! の検索エンジンで木星や探査機 JUNO に関するキーワードを検索すると当サイトがヒットする。しかし、現状では下図のように 2 ページ目にヒットするなど、検索の検索エンジンの優先度は低い。

木星 中身 × + 条件指定

約257,000件 2ページ目

検索ツール ▾

[「木星 中身」について誰かに聞いてみよう - Yahoo!知恵袋](#)

[木星の中心にあるもの\(1\) -木星の表面・中身- | 光太郎宇宙を語る](#)

[ameblo.jp/taagabetelgeusetabeta/entry-10366344627.html](#) - キャッシュ

木星 木星の赤道直径はおよそ14万キロメートルです。地球の大体10個分です。地球もし地球が木星くらい大きければ、メガマックが通常のハンバーガーとして販売されていたかも知れませんが、観光地で販売されている巨大なボールペンが ...

[木星の中身でどうなってるの? \[転載禁止\]@2ch.net | ニュー速VIP板の ...](#)

[itest.2ch.net/test/read.cgi/news4vip/1439857758/](#) - キャッシュ

木星の中身でどうなってるの? [転載禁止]@2ch.net. twitterで共有; LINEで共有. 0001 以下、転載禁止でVIPがお送りします ... 木星なんだから木に決まってる。ID: 4QcY50QfK. 0006 以下、転載禁止でVIPがお送りします 2015/08/17 17:31:05. しぬ.

[木星の中身 - JUNO Watch Project](#)

[funjunowatch.azurewebsites.net/interior.html](#) - キャッシュ

雲の話をした時に、木星は表面が全て雲で覆われていると話しました。つまり雲の下、すなわち木星内部がどうなっているのか観測出来ないんです。木星は気体で出来たガス惑星ですが、星の中心部には必ず金属や岩石で出来た核、というものが存在すること ...

Yahoo での検索例

Web サイトは、最終発表の時実際に見てもらい評価して頂いた。

(※文責: 狩野隆伸)

第 5 章 発表

5.1 前期一中間発表

5.1.1 概要

2016年7月8日(金)にプロジェクト学習の中間発表を行った。(図5.1)発表は、本プロジェクトの概要や目的、中間発表までに何を行ったかをまとめたメインポスター1枚と、木星と探査機JUNOの情報についてまとめたサブポスター2枚をスクリーンの脇に置き、スクリーンにプレゼンテーションのスライドを投影しそのスライドを用いながら行った。発表内容は本プロジェクトの概要と前半木星と探査機JUNOについて調べた成果である。発表は約15分を6回行い、それぞれの発表後には数分質疑応答を行った。また、発表を見て頂いた方には評価シートを渡し、声が通っているか、スライドは見やすいかなどを評価する発表技術、発表の中身は良いものかを評価する発表内容についての評価をして頂いた。



図 5.1 中間発表の様子

(※文責: 佐々木達之)

5.1.2 評価

中間発表でははこだて未来大学の学生と教員から評価して頂いた。

発表技術に関しては、原稿を見ずに発表出来ていて良かった、声が聞き取りやすくてよかったなどという高評価が多かった。スライドが見やすかったなどという評価も頂いた。

しかしその一方で発表内容に関しては厳しい意見を頂いた。教員の方からは興味深い内容だった、もう少し詳しい内容まで聴きたいなどといった良い評価を頂いたものの、学生の方からは、難しくよくわからなかった、このプロジェクトの目的がよくわからなかった、という評価を頂いた。

発表内容が教員からは好評だったものの学生から不評だった理由は、発表内容に物理や化学の専門用語が多く学生には理解が難しかったからだと予測される。ここから、Webサイトを制作するにはもっとわかりやすい言葉に変えて発信しなければならないと感じた。

(※文責: 佐々木達之)

5.2 前期ーオープンキャンパス

5.2.1 概要

2016年8月7日(日)にオープンキャンパスが行われた。そこで私たちは本学で行われている研究を発表するとして、本プロジェクトの発表を行った。(図5.2)発表は495教室で行い、中間発表の時に用いたポスター3枚を展示し、スクリーンにスライドを投影し発表するという中間発表とほぼ同じ形式で行った。プレゼンテーション用のスライドは中間発表の時に用いたスライドをオープンキャンパスのメインターゲットである高校生にもわかりやすいように改変したスライドを用いた。発表内容は中間発表と同じものであり、約15分を4回行った。

また、オープンキャンパスは中間発表と違い時間が十分にあった。そのためもっと宇宙に興味を持ってもらうため、発表後に教室にあるPCを用いてNASAが製作した探査機JUNOや他の探査機のリアルタイムの位置を見ることが出来るだけでなく、現在の天体の位置、その天体の概要などが分かる天体シミュレーター「NASA's Eyes」を見に来て頂いた方に使ってもらった。またNASA's Eyesを用いて見に来て頂いた方とプロジェクトメンバーが1対1で発表では説明しきれなかったより細かいことや、質疑応答を行った。



図 5.2 オープンキャンパスでの発表の様子

(※文責: 本間大貴)

5.2.2 成果

オープンキャンパスでは約30人程度の方が本プロジェクトの発表に足を運んでくれた。発表は高校生と、その高校生の保護者に聞いて頂いた。中間発表の結果を反省し、スライドの内容を分かりやすくしたつもりだったがそれでも高校生には難しかったのか、スライドでの発表は高校生からはあまりいい評判が得られなかった。しかし、NASA's Eyes を使った説明は、1対1での説明だったので丁寧だったことや、わからないことを質問しやすかったこと、シミュレーターの操作が楽しかったことから概ね好評であった。

結局、スライドの発表は高校生には少し不評だったものの全体的な発表としては足を運んでくれた方に満足いくものとなった。また、高校生には不評であったスライドの発表も、保護者の方には好評であった。

(※文責: 本間大貴)

5.3 後期一最終発表

5.3.1 概要

2016年12月9日(金)にプロジェクト学習の最終発表を行った。発表は、本プロジェクトの概要や目的、活動内容をまとめたメインポスター1枚と、探査機 JUNO についてまとめたサブポスター1枚、制作した Web サイトについてまとめたサブポスター1枚を置き、その他にスクリーンにプレゼンテーション用のスライドを投影し行った。発表の流れとしては、初めにスライドを用いて、プロジェクトの概要や活動内容、成果物について簡単に説明し、その後ポスターの方で詳細を説明し、質疑応答を行った。1回の発表は約15分程度で、それを6回行った。また、発表を見に来て頂いた方には評価シートを渡し、発表技術と発表内容に関する評価をして頂いた。また中間発表の時の調べた成果の発表について、難しくてよくわからなかったという意見を頂いたので、あまり難しい話にならないよう簡単な言葉のみを用いて発表した。

(※文責: 樫山貴大)

5.3.2 評価

成果発表でははこだて未来大学の学生と教員、そして高校生の方から評価していただいた。

発表技術に関しては、中間発表同様スライドが見やすかったなど良い評価が多かったが、発表の際にスライドを見すぎていたので、ちゃんと内容を暗記してスライドを見ずに喋って欲しいという意見を頂いた。中間発表に比べて成果発表の準備をした時間が少なく、準備不足で発表内容を覚えきれなかったためスライドを見すぎてしまった。

発表内容に関しては、学生の方からは前期よりわかりやすくなっていて良かったなど、中間発表に比べると良い評価が多くなっていった。教員の方からは、もっと深い話まで知りたかった、簡単な言葉で話すということは浅い話しかしないということではないはず、という意見を頂いた。難しい話を簡単な言葉で説明できるよう努力するべきだった。

また Web サイトの QR コードをポスターに掲載し、Web サイトを見て頂いた。残念ながら QR コードをスキャンしてサイトを見てくれた人は少なかったが、見てくれた方からは見やすく良かった、かっこよかったなど良い評価が多かった。見てくれた人が少なかったので、もっと多くの人に見てもらって評価してもらおうよう発表の方法を工夫するべきだった。

(※文責: 樫山貴大)

第 6 章 反省と今後の展望

6.1 各人の自己評価と反省

6.1.1 狩野隆伸

前期の情報収集は英文を翻訳して情報を集めたが、私は英語が得意でなかったので、英文の翻訳が上手くいかず情報収集は難航した。特にヒアリングがとても苦手だったので、探査機 JUNO に関する情報をまとめた NASA の動画では解説が何を言っているのか聞き取ることが出来ずかなり苦労した。女性の方は比較的聞き取りやすかったが、男性の方の解説は殆ど聞き取ることが出来なかった。また英文を翻訳できても専門用語が多く、用語理解にも時間を要した。

後期は率先して Web サイトを制作していき Web サイトのデザイン、Web 用の記事を修正し、サイトに使う画像を作成、コーディングに関しては殆ど自分がやるなど、Web グループの仕事の殆どに関わった。そのため個人としての仕事は十分やれていたと思う。しかし、序盤にのんびり進めすぎたせいで終盤焦って作業することになってしまった。また、方向性をきちんと定めずに曖昧なまま活動していたことが多く、Web サイトを 1 から自分で作るか Wordpress で作るかを決めるのに時間がかかり、決められずどちらでも作っていた時期が存在したなど、無駄となってしまった作業が多く存在した。きちんと計画立てて活動をしていれば無駄なく無理のない活動ができ、もっとより良いものが作れたと思う。また、上手く他人に仕事を振り分けることが出来なかつたり、他のメンバーに相談せず全て自分の力でやろうとするなど、協調性に欠け、リーダーとしての役割はあまり果たせなかったと感じる。

中間発表や成果発表など発表の場ではポスターなど発表資料は作ったが、当日の発表を他人に任せ私は一度もしなかった。当日の発表も積極的に自分がしていくべきだった。

(※文責: 狩野隆伸)

6.1.2 樫山貴大

今回の活動において前期と後期で私の活動が曖昧だったと感じた。前期では私が行う仕事の目的や量が明確だったため、それを満たすことが出来るような活動を行うことが出来ると感じました。ですが後期の私が担当する仕事では、私自身がどこまでやるべきなのかという目的や、仕事内容に求められている質が決められた時間内でどこまでできるのかを曖昧に考えていたために十分な仕事ができなかったと感じた。また、周りとの連携が上手くできていなかったために、非効率な行動を行っていたとも考えた。今回の活動で反省すべき点は、仕事の目的や内容の設定が甘かった所、仕事の進度が遅かったところが一番反省すべき点だと考えている。目的や設定が甘かったのは設定した際に期限のことを考えず始めることが出来る場所から手を付けていたために、時間が経過するにつれて甘かったことを自覚した。つまり、今後は自分に決められた仕事と期限をちゃんと考えたうえで設定できれば良いと考えられる。つぎに仕事の進度が遅かった点に関しては周りとの連携がうまく取れず、また、私がやるべきことを明確にしていなかったために進度が遅くなったと考えた。よって、周りとの連携、やるべきことの明確化を行えば、うまく進めることが出来たと考えられる。

6.1.3 佐々木達之

プロジェクト全体を通して、私は与えられた仕事をこなすだけでなく、自分で考えて行動することが出来た。html のデザインなども挑戦し、デザインを学んでいないながらも自分なりによりよいデザインをこころがけ、最終発表の評価ではよい評価を得ることが出来た。前期では主に調べたことのプレゼンテーションを行った。プレゼン資料はわかりやすい資料を心がけ、丁寧な発表をすることが出来た。しかし、英語の論文の解読であいまいなところや、理解不足な部分があった。今後は英語の論文からでも深い理解が得られるように努力していきたい。後期は主にサーバーの構築と html のデザインを行った。サーバーについての知識を増やすだけでなく、仮想 OS の使い方を学ぶことが出来た。自分たちの web サイトを表示することはできたが、サーバーの設定で動的コンテンツに対応させる設定をすることが出来なかった。今回は動的コンテンツを用い無かったので対応させる設定をしなかったが、動的コンテンツを利用することで表現の幅が広がると考えられる。そのため動的 html に対応させる設定をすることを課題にしていきたい。また、デザイン面では配色や写真の配置などをもっと工夫できたのではないかと思う。次の機会には web サイトのデザインをしっかりと学んだうえで html のデザインをしていきたい。

(※文責: 佐々木達之)

6.1.4 本間大貴

この一年のプロジェクト活動は最初、宇宙探査機や木星といった未知の領域を扱うということで全く予備知識がなく前期をこれらの勉強に費やすことになった。前期の反省点は英文を解説する発表において英訳する量が足りずに失敗してしまったことが挙げられる。後期は Web サイトを作ることになったため前期で得た知識をあまり活かすことができなかったが他の人と協力し、制作に励むことができた。後期の反省点は、Web サイトに掲載するため木星を地上から天体望遠鏡とカメラを使って撮影する予定だったが悪天候や準備不足によってできなかったことが挙げられる。

(※文責: 本間大貴)

6.2 今後の課題と展望

本プロジェクトは今年度発足されたプロジェクト学習だったので思うように活動できず、いくつかの課題が残ってしまった。来年度のプロジェクト学習に向け、課題や今後の展望を記す。課題や今後の展望は以下の通りである。

- もっと多くの情報収集
- Web サイトをレスポンスデザインにする
- 記事の充実
- 広報活動

今後の課題としては、まず私たちがもっと多くの木星や探査機 JUNO についての情報を収集することが挙げられる。木星探査は 40 年以上も前から行われており、木星に多くのことが判明してい

JUNO Watch Project

る。しかし英文でしか記されていない情報が多い。私たちは英語の書籍や NASA のサイトから情報を集めたが、英語が得意でないメンバーが多く翻訳が上手く出来なかったり、専門用語が多かったため文章の読解にとっても時間がかかってしまった。そのため、得られた情報があまり多くなかった。そのため今後はより多くの情報の集める必要がある。次に、Web サイトをレスポンスデザインにすることが挙げられる。今年度のプロジェクトでは PC 用のデザインしか作成しなかった。スマートフォンからサイトを閲覧すると見られないことは無いが、ドロップダウンメニューが上手く機能しなかったり、文字が少し読みにくいなど不具合があった。そのため、スマートフォン用、タブレット用のサイトデザインを作成する必要がある。

今後の展望としては、まず Web サイトの記事の充実が挙げられる。今年度制作した Web サイトでは木星に関するの記事が 11 個、探査機 JUNO に関する記事が 7 個の計 18 個の記事が掲載されている。より多くの情報を集め、記事を増やすことで充実した Web サイトになるだろう。

また、本プロジェクトの目的は木星や探査機 JUNO の知名度を向上させ、木星や探査機 JUNO について知ってもらうというものである。そのために英語の文献が多い木星や探査機 JUNO についての情報を日本語でまとめ、Web サイトを制作した。しかし、今年度は Web サイトを制作しただけで終わってしまった。google 検索エンジンに登録し Yahoo!や Google などで検索すると本サイトがヒットするが、現状ではランキングが低いため「JUNO watch project」や「ジュノウォッチプロジェクト」などピンポイントな検索をしないと本サイトにたどり着くのは困難である。これでは知名度の向上は難しいので、サイトの広報活動を行いランキングを向上させる必要がある。

(※文責: 佐々木達之)

参考文献

- [1] Fran Bagenal, Timothy Dowling, William McKinnon, “Jupiter: The Planet, Satellites and Magnetosphere” , Cambridge University, pp1-18 (2004).
- [2] NASA , “Mission Juno” , <https://www.missionjuno.swri.edu>
- [3] JAXA , <http://www.jaxa.jp> [Last Access : 2016/1/11]
- [4] 玉川憲 片山暁雄 今井雄太 , 基礎からのネットワーク&サーバー構築 . 日経 BP 社 , 2014
- [5] “Web サーバー構築” (Apache) , <https://centosrv.com/apache.shtml>
- [6] Server World , “ネットワークサーバー構築” , <https://www.server-world.info/>
- [7] Progate , “HTML & CSS 初級編” <https://prog-8.com/languages/html>
- [8] 鈴木憲治 安藤建一 小出範明 , Web サイト制作者のための PHP 入門講座 , 技術評論社, 2011.
- [9] 宮窪伸治 , 知っておきたい Web デザインきほん BOOK , 新星出版社 , 2003