

# 国際宇宙大学 Space Studies Program 2018 参加報告書

2018年6月25日 - 8月24日 Delft University of Technology (TU Delft), The Netherlands

東北大学大学院工学研究科 航空宇宙工学専攻 博士後期課程1年 安達 拓矢

# 1. はじめに

国際宇宙大学(International Space University: ISU)により、2018 年 6 月 25 日から 8 月 24 日の 9 週間の間に Space Studies Program 2018 (SSP18)がオランダのデルフト工科大学にて開催された。東北大学流体科学研究所の国際宇宙大学派遣プログラムを利用して、SSP18 に参加させていただいたため、ここに派遣報告を記す。

# 1.1 国際宇宙大学(International Space University: ISU)

国際宇宙大学(International Space University: ISU)は、世界の宇宙開発と宇宙利用の促進を目指し、将来、宇宙分野で活躍するリーダーを育成する目的で 1987 年に設立された非営利組織である. ISU は、French Ministry of Education(フランス国民教育省)から高等教育機関として認められ、EURASHE (European Association of Institute in Higher Education)のメンバーである. ISU は世界の宇宙コミュニティにおける将来のリーダーたちへ大学院レベルの教育を提供することに特化しており、具体的には 1 年間の Master of Space Studies (MSS)、2 か月間の Space Studies Program (SSP)、5 週間の Southern Hemisphere—Space Studies Program (SH-SSP)の3つのプログラムを提供している. どのプログラムであっても宇宙科学や宇宙工学、システム工学、宇宙政策と法律、ビジネスとマネジメント、社会と宇宙の関わりなど宇宙に関するすべての専門分野について学ぶことができる. またすべてのプログラムには Team Project が含まれており、Team Project を通して多文化的な環境で、ともに協力し合い、難しい問題を解決する能力を養うことができる. これまで 105 か国から 4600 を超える人たちが ISU に参加している.

#### 1.2 教育理念

ISU は教育理念として, 3 つの"I"を掲げている.

ひとつめは、"Interdisciplinary"である. ISU では学生に、宇宙科学、工学、経済、宇宙法、政策など多岐にわたる専門分野を包括する教育プログラムを提供し、多角的な視点を身に付けてもらうとともに複雑な宇宙開発に関する問題を解決する能力を身に付けてもらうことを目標としている.

またふたつめの教育理念として、"International"を掲げている。これは、学生に国際競争および国際協力が必要な宇宙事業に参加する場合に役立つように、世界規模のネットワークを構築する機会を提供し、強いチームワークで課題を解決する力を身に付けてもらうことを目標としている。

最後に"Intercultural"という教育理念がある。ここでは専攻や文化、国が異なり、様々な問題解決策を持つ多くの人たちと交流することで、世界の宇宙コミュニティにおける多文化的な環境への対応力を身に付けてもらうことを目指している。

# 2. Space Studies Program 2018 (SSP18)の概要

# 2.1 Space Studies Program (SSP)とは

Space Studies Program (SSP)は 1988 年から始まった 2 ヵ月間の大学院レベルのプログラムであり、毎年 7 月から 8 月にかけて異なる国、地域で開催される. 上述したように SSP では、宇宙に関する様々な専門分野の知識を身に付けることができ、さらに SSP には様々な国籍、バックグラウンドを持つ人が集まる

ため、非常に幅広く、国際的な、また学際的なコネクションを形成することができる。33 回目の SSP 開催となる今年は、オランダで開催された、以下では、私が参加した SSP18 について述べる。

#### 2.2 開催地

SSP18 は主にオランダの南ホラント州にあるデルフトで開催された. オランダで SSP が開催されるのは今回が初である. デルフトは, オランダの古都であり, Fig. 2.1 に示すように非常にきれいな街並みであった. また教会がいくつかあり, 有名な観光地のひとつである. さらに Host のひとつであるデルフトエ科大学があるため, 学生街でもある.

例年, 夏のオランダの気候は晴れていたり, 雨が急に降ったりと 1 日の中で天候が目まぐるしく変わる そうなのだが, 最後の 2 週間は雨に降られることもあったが, SSP が始まってから 7 週目くらいまではほとんど雨が降らず, いつも晴れていて非常に過ごしやすかった. また気温が 30°C 程度まで上がることもあるが, 日本よりも湿度が低いが, 暑いがあまり汗をかかず, 過ごしやすい気候であった.



Fig. 2.1 オランダ・デルフトの街並み

#### 2.3 参加者

今年の SSP18 には世界 37 か国から 135 名の参加者がいた.参加者の国別内訳としては, アジア出身者が 43%と最も多く, 次いでヨーロッパ出身者が 41%, 北アメリカ出身者が 8%, 南アメリカ出身者が 4%, オセアニア出身者が 3%, アフリカ出身者が 1%であった. アジア出身者が最も多くなったのは, 中国からの参加者が 34 名いたためで, 近年の中国の発展のすごさを SSP 参加人数からも感じさせられた. 日本からの参加者は私も含め 3 名で, ひとりは宇宙航空研究開発機構(JAXA)からの参加で, もうひとりは私と同じ東北大学工学研究科の修士 1 年生であった.

SSP 参加者のバックグラウンドは様々で、工学系を学んできた人が最も多く 55%を占めていたが、他にも情報科学、生命科学、物理学を専攻してきた人がいた。また理系科目だけでなく、人文科学や政策、法律、ビジネスを専門としている人たちもいた。さらに私のような働いた経験のない人はわずか 17%で、残りの83%の人たちはすでに就業経験があり、全体うちの 62%の人は 3 年以上の実務経験がある人であった。学位としては、博士号取得者が 16%、修士号取得者が 51%、学士が 33%であった。

#### **2.4 Host**

SSP18 は、南ホラント州にある 3 つのホストで開催された。南ホラント州は、オランダの中でも最も宇宙部門が集約されている地域である。私たち SSP 参加者やスタッフは、デルフト工科大学のキャンパス内に宿泊し、同じく南ホラント州にある。航空法や宇宙法、天文学が有名なライデン大学、および European Space Agency Technology and Research Facility (ESTEC)でも SSP18 のイベントが開催された。ESTEC は欧州宇宙機関(European Space Agency: ESA)の中でも最も大きい施設で、世界の宇宙開発の中心のひとつである。主な SSP18 の活動は、デルフト工科大学内で行われた。ライデン大学には、Walking Dinner under The Stars のときや、最後の Closing Ceremony の際に行き、施設を利用させてもらった。また Walking Dinner の日は丸ー日ライデン大学に滞在し、ワークショップが開催された。ESTEC では、Space Expo という国際宇宙ステーションや人工衛星の模型、ローバー、ロケットなどが展示されている施設を借りて、Opening Ceremony を行ったり、施設見学をさせてもらったりした。また Team Project で ESTEC の施設を利用させてもらうこともあった。

# 2.5 宿泊地

デルフト工科大学内にある寮に参加者だけでなく、スタッフも宿泊した. Fig. 2.2 に示すように、全部で 3 つの建物を借りて宿泊した. 中央の建物の 1 階に洗濯機や乾燥機、アイロンが置かれており、洗濯機や乾燥機は動かなくなり、業者に連絡することが何回かあり、日本ではあり得ないなと思った. 同じく中央の建物の 1 階には共有スペースがあり、夜はそこにお酒を持ち寄り、遅くまで飲んでいる参加者もいた.

部屋はひとり部屋の人と 3 人部屋の人があり、私はドイツ人 2 人との 3 人部屋であった。ひとりは ESA の人事部の管理職として働いている人で、もうひとりはドイツの宇宙機関である DLR でソフトウェアを 開発するエンジニアとして働いている人たちであった。はじめひとり部屋が良かったと思っていたが、同じ部屋のメンバーと話をするのはとても楽しく、3 人部屋で良かったと思うようになった。 SSP はスケジュールが 詰まっており、部屋に滞在している時間はあまりなかったが、朝や夜にたくさん話をすることができ、とても 仲良くなれた。 部屋割りに関していえば、とてもいいメンバーに恵まれたと思う。



Fig. 2.2 SSP18 参加者が宿泊したデルフトエ科大学の寮

# 2.6 食事

SSP の参加費には食費も含まれており、朝昼晩すべての食事がデルフト工科大学にケータリングされた.ケータリングには、様々な国の料理が用意されており、それを楽しむことができた.おいしいものから、自分の口には合わないものまで色々なメニューにチャレンジした.しかし、途中から同じようなメニューが多くなり、食事に飽きてきて苦情が出るようになった。ちょうどその頃、ある鶏肉料理を食べた 10 人以上の人が食中毒になり、お腹の不調や発熱を訴えた.私は食中毒にならなかったが、この一件を受け、ケータリングの会社が途中で変更になった。次のケータリングの会社はなかなか良く、特に苦情もなかった。その後、再度ケータリングの会社が変更になったのかわからないが、ある時期から同じようなメニューばかりになり、さらには昼食と夕食のメニューがほとんど同じ日もあった。さらには、何らかの手違いで、十分な量のケータリングが用意されず、夕食を取れない人が出る日が何日かあった。その際は、ケータリングを食べることができなかった人たちで、外食しに出かけたりした。ケータリングの食事の質が低下するにつれ、多くの人がケータリングの食事をとらず、デルフト工科大学内にあるレストランやバーで食事をとったり、外に食べに行ったりする人たちが増えてきた。私もケータリングに飽き、何度か外で食事をとることがあった。

また Core lecture がある時期にはランチタイムに Lecture の講師を呼んで一緒にランチをすることができたので、講義でわからなかったことや自分が疑問に思っていることを質問することができた. 私はあまり質問したりすることはできなかったが、みんなの話を聞いて、なんとか話についていこうと奮闘していた.

食事の時間は他の参加者と交流する大事な機会なので、恐れずに積極的に色々な人と話すようにした。 正直、私の英語力は高いと言えないが、相手も真剣に私の話を聞いてくれるので、なんとか会話をすること ができた。またランチタイムで色々な人と話したことが功を奏したのか、色々な人と仲良くなれ、朝会った時 に "Hi, Takuya!!" と名前を呼んでくれる人が増え、名前を呼ばれるたびに嬉しくなっていたことを思い出す。



Fig. 2.3 ある日のケータリングの料理

#### 2.7 カリキュラム

SSP のプログラムは, Fig. 2.4 に示すように, "Core Lecture", "Department Activities", "Team Project"という大きく分けて 3 つのフェーズに分かれている. それぞれの活動の詳細については第 3 章以降で述べる. その他にも物事の考え方や人とのコミュニケーションの取り方などを学ぶ様々なワークショップもあった. ワ

ークショップは全員受講するワークショップと選択式のワークショップの 2 種類があったが、選択式のワークショップでは、月の基地を建設するにはどうすべきかを議論するワークショップや、参考文献のレビューの仕方を学ぶワークショップ、Cubesat のプロトタイプを作製するワークショップ、昔の人々がどのように天文学を発展させてきたのか学ぶワークショップ、宇宙生物学を学ぶワークショップ、火星探査のミッションを作るロールプレイングゲームをするワークショップ、どのように自分のキャリアを形成するか学ぶワークショップを受講した。このように SSP には多岐にわたるワークショップが用意されており、ワークショップだけでも非常に充実した内容のものであった。さらに第 6 章で述べるような様々なイベントが企画されており、毎日スケジュールが詰まっており、非常に忙しい日々であったが、とても濃く、充実したプログラムであった。

また"Core Lecture", "Department Activities", "Team Project"ごとに A から E までの評価がつけられる. 最終的に総合評価が下されるのだが、総合評価は"Core Lecture" 30%, "Department Activities" 30%, "Team Project" 30%, "Workshop and Attendance" 10%の割合で決定される. また A は Excellent, B は Very good, C は Good, D は Acceptable, E は Fail を意味しており、E を取ると修了することができない. 今年の SSP では、無事に全員修了していた.

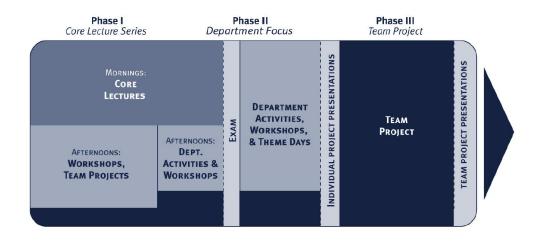


Fig. 2.4 SSP のプログラムの概要

# 2.8 その他

オランダは多くの人が自転車を利用しており、ほとんどの道で自転車専用レーンがあった。またデルフト 工科大学の敷地も非常に広く、宿泊していた寮から Core Lecture を受講する建物や Team Project の部屋が ある建物も遠く歩いて 15 分程度要する。そのため、SSP は私たち参加者に自転車を貸してくれた。中には 自転車を借りていない人もいたが、デルフトの街に出かける際も自転車は非常に便利で、自転車のレンタ ルは非常にありがたかった。休みの日にはみんなで、自転車で片道 1 時間かけてビーチに行ったりする など、非常に自転車を重宝していたため、みんな自転車を"Space Bike"と呼び、大事にしていた。最終的 に"Space Bike"は返却するのだが、中には 50 ユーロで購入している参加者もいた。

また最初に SSP の受付をした際には、リュックとポロシャツ、T シャツをくれ、多くの人がそのリュックを利用していた。 そのため、時々どれが自分のリュックかわからなくなることもあった。 ポロシャツや T シャツも私はあまり着なかったが、 重宝している人も多くいた.

# 3. Core Lectures

# 3.1 講義内容

講義は主にデルフトエ科大学の Aerospace Building にある最も大きい講義室を利用して行われた. 講義 は 1 コマ 60 分で, 講義自体は 50 分程度で終了し, 残り時間は質疑応答に充てられた. 講義は全部で 57 個あり, ISU の教育理念である"Interdisciplinary"に沿うように、様々な分野の講義があった. 講義は Power Point を用いて行われ, Power Point の資料は, 事前にドライブにアップロードされており, それをダウ ンロードして利用した. また各講義の要点をまとめた"Core Lecture Study Note"という資料も配られ, 講義の 復習をするのに重宝した. 講義における専門分野は第 4 章で説明する Department と同じように, 宇宙利 用、宇宙工学、宇宙における人類の活動、人文科学、ビジネスとマネジメント、宇宙政策と経済、法律、そし て自然科学の 7 つの専門分野に分けられる. 宇宙利用に関する講義では, 通信衛星や商用衛星, 宇宙 を利用したナビゲーションシステム、リモートセンシングなどに関する講義があり、宇宙に関心がない人たち も実は宇宙開発の恩恵に預かっていることがよくわかった. 宇宙工学に関する講義では, 軌道力学やロケ ットなどの宇宙推進、ミッションデザイン、衛星のサブシステムに関する講義などがあった、宇宙における人 類の活動に関する講義では、微小重力環境が人体にどのような影響を与え、どのような対策があるのかを 学んだ、また身体的な影響だけでなく、心理的にどのような影響を及ぼすのかまで学ぶことができた、講義 を通して, 宇宙飛行士は非常に華々しいが, 宇宙空間で生活することの困難さと人類が月や火星に住むた めにはまだまだ研究が必要なのだと感じた、人文科学の分野では、芸術や宇宙の関わりや将来の宇宙開 発, 宇宙の統治について, 地球を一つの船と考える"Spaceship Earth"という考え方について学んだ. 人文 科学の講義はあまり馴染みがなく、理解できない部分が多々あったが、講義を通して、芸術作品が宇宙開 発に影響を与えていたことを知るなど新たな発見もあった. ビジネスとマネジメントに関する講義では, 商用 宇宙の現状や財政問題、宇宙事業、ビジネスモデルなどビジネスの基礎を学んだ、宇宙政策と経済、法律 の講義では、宇宙法の基礎、政府が宇宙を利用する目的、また国ごとの宇宙開発の目的の違い、宇宙に おける知的財産権に関する問題について学んだ、自然科学の分野では、微小重力環境に関する講義や宇 宙をどう観測するのか, 星の成り立ち, 太陽系や系外惑星について, 宇宙の環境, 宇宙論などの講義があ った



Fig. 3.1 講義の様子

私はこれまで英語で講義を受ける経験が乏しく、英語での講義は付いていくのに苦労した。徐々に英語は聞き取れるようになってきたものの、どんどん情報が入ってくるので、自分の理解が追い付かないことも多々あった。最初のころは、他の参加者がメモを取っている様子を見てメモを取る努力をしたが、なかなかメモを取ることが難しかった。その時に、ノンネイティブのサポートをしてくれる講師の方が、英語が得意でないなら、無理にメモを取ろうとせず、まずは聞くことに集中した方が良いとのアドバイスを受け、メモを取らずに講義を受けるようにした。すると、無理にメモを取ろうとしていた時期よりも理解できる範囲が増えた。また私はもともと工学を専門に大学で勉強していたため、工学はもちろん、自然科学や宇宙応用に関する講義は比較的理解できた。しかし、宇宙における人類に関する講義や人文科学、ビジネスや法律の講義は、バックグラウンドの知識があまりなく、英語の専門用語もよくわからなかったため、講義中はほとんど理解できなかった。次の節で述べるように講義の最後にはテストがあるため、理解できなかったところを放っておくわけにもいかないので、私は"Core Lecture Study Note"を読んで、復習することで理解を深めた。

# 3.2 試験

全 57 個の講義が終わる 4 週目には講義に関する最終試験が行われた. 最終試験は 2 つのパートに分かれており, 第 1 パートが講義の内容に関するクイズで, だいたい 40 問程度出題された. 第 2 パートは記述式の問題で. ある問いに対してエッセイを作成するというものである.

最終試験の前に第 3 週の時点で中間試験が行われた. 中間試験は, 最終的な評価には反映されず, 最終試験の問題はどの程度の難易度なのか, また現時点での講義に対する理解度がどの程度なのか確認する目的で行われた. そのため, 中間試験では, クイズ形式の問題のみで記述式の問題は含まれなかった. クイズ形式の問題では, 空欄穴埋め問題, 正誤問題, 選択式の問題, 1,2 文で回答する問題の 4種類があった. この中間試験に向け, 十分に勉強する時間を確保することができなかったが, ある程度は勉強してから試験に臨んだ. 試験を受けているときも空欄穴埋めや, 短い文章で回答する問題が全然できず, 中間試験の手ごたえは 0 であった. 実際, 中間試験の結果は非常に恥ずかしいが, "F"であった. 評価って"E"までじゃないのかと思いつつ, 最終試験に向けて非常に強い危機感を感じたことを覚えている. 私が友人に聞いた範囲では, ひとりだけ私と同じ"F"判定を受けている人がいたが, 大半の人は"B"以上の評価を受けており, ますます恥ずかしくなり, また余計に危機感を感じた. ただ多くの人に"F"だったと言っても, みな優しく「大丈夫, 大丈夫」と言ってくれた.

中間試験の後、最終試験が恐ろしく、空き時間は図書館に行き、ずっと講義の復習をしていた。ただ私だけでなく、中間試験で成績が良かった人たちも同じように図書館に行き、ずっと勉強していたので、この人たちはそんなに勉強する必要あるのかと思ったりもした。もちろん勉強ばかりせず、勉強をやめて飲みに行こう!とみんなを誘っている人もいた。

その後、全員が講義を受けていた教室に集まり、中間試験に関して ISU の Academic チームにコメントする機会があった。そこでは、問題の意味がわかりにくいことや、選択肢の文章が曖昧で正誤を判断しにくいこと、複数の回答が考えられるが、そこは考慮しているのかなど多くのコメントが寄せられた。また空欄穴埋めなどの記述式の問題は、ネイティブに有利でノンネイティブには不利であり、英単語が覚えることが試験の目的でないなら、空欄穴埋めなどの問題はやめるべきだとのコメントもあった。結局、多くの人が空欄穴埋めなどの記述式の問題を望まなかったため、最終試験では選択式の問題のみとなった。専門用語など単語の暗記に苦労していた私には、この決定はとてもありがたかった。それでも最終試験に向け、勉強しな

ければいけないことは変わらないので、最終試験までは毎日図書館が閉まる深夜 0 時まで勉強していた。また試験前の土日もほとんどの時間を勉強に充てていた。また私はエッセイを作成する記述形式の問題は対策の仕様がないと考えていたので、エッセイの対策は何もしていなかった。ただエッセイの問題の例として昨年の SSP の問題を教えてくれ、希望者は Academic チームに回答を送り、フィードバックをもらえるという機会もあった。また人によっては、友人を集めてエッセイの予想問題を考え、もしこれが出題されたらこう答えようなど議論し、エッセイ問題の対策をしている人もいた。

最終試験では、クイズ形式の第 1 パートはなかなかできたと思う。全ての問題に自信を持って回答できたわけではないが、落第するほど悪い点数になることはないと言える程度には解けた。一方、記述式の第 2 パートは非常に苦労した。大問が 3 つあり、その中から自分が回答しやすい問題を 2 つ選んで回答する形式であった。エッセイでは、自分の専門にとらわれず、講義を通して獲得した様々な専門分野の知識を複合して回答することが重要だと言われていたが、大問の中に 5 から 7 問の小問があり、その小問に沿って回答していくと、必然的に様々な分野の知識を使うことになった。しかし、英語力があまり高くない私にとって、たくさんの小問に回答することは難しく、また文章を作成するのにも時間がかかるので、最後の小問では 1 文しか書けず、また問いによっては非常に短い回答になってしまうこともあった。さらに回答をじっくり考える時間もなかったので、内容も非常に薄いものであったと思う。最終試験終了後、英語を流暢に使っている人たちも時間が足りないと言っていたので、時間が足りないと感じたのは、自分だけではなかったのだと少し安心した。結果的には、決して良い成績ではないが、C+という成績でなんとか落第は免れることができた。また今年は、この試験で落第した人はおらず、みんなで最終試験を乗り越えることができた。

# 4. Department Activity

# 4.1 Department の選択

Department Activity では、講義で 7 つの専門分野に分かれていたのと同じように、宇宙利用、宇宙工学、宇宙における人類の活動、人文科学、ビジネスとマネジメント、宇宙政策と経済、法律、そして自然科学の 7 つの専門分野に分かれて、それぞれ活動を行う. ISU では教育理念に"Interdisciplinary"を掲げているため、自分の専門とは異なる Department に所属することを進めるとの説明があったので、本当は工学や自然科学の Department が楽しそうだなと思っていたのだが、自分の専門分野とはまったく異なる Space Management and Business という Department を選択した。 Department を選択した後、色々な人にどの Department を選択したか聞いてみたのだが、自分の専門と同じ分野の Department を選択している人も多くいて、工学や自然科学の Department を選択すればよかったと思った.

# 4.2 Space Management and Business における活動内容

Management and Business (MGB) Department には、19 名のメンバーがいて、法律事務所の経営をしようとしている人、これから起業をしようとしている人、スタートアップの会社に勤めている人、そしてすでに起業し自分の会社を持っている人など、今後ビジネスを始める人やすでにビジネス経験を持つ人が多く、まだ学生である私は少し場違いな印象を受けた。

Department の時間はだいたい  $3 \sim 4$  時間程度で、MGB Department では、初めに講師の方々からレクチャーを受け、その後  $3 \sim 4$  人のグループを作成し、グループディスカッションを行った後、グループ発表を行い、フィードバックをもらうというパターンがほとんどであった。ただ、レクチャーの際に多くの質問が出て

グループ発表の時間を十分に取れないことや、グループ発表が長引き、フィードバックの時間がないことは よくあった、レクチャーの内容としては、マネジメント理論のレクチャーやビジネスモデルに関するレクチャー、 価値をどう生み出すかということに関するレクチャー、同盟やパートナーシップに関するレクチャー、リスクマ ネジメントに関するレクチャー, マーケティングに関するレクチャーなどがあり, 全部で 15 回の Department 活動があった. ほとんどのレクチャーはデルフト工科大学の Aerospace Building 内の会議室で行われたが、 1 度だけオランダにある宇宙関連の企業を訪問する機会があった. そのときは CGI という IT 関連の会社 と Airbus Defense and Space の 2 つの企業を訪問した. 訪問先でも基本的な活動内容は同じで、レクチャ ーを受けた後に、チームでディスカッションを行い、最後にグループ発表を行うというものであった。ただ Airbus では、各チームを営業チーム、開発チームなどひとつの会社の中の部署に見立て、それぞれの部 署での異なる要求をどのように組み合わせて,最大の価値を作り出すかディスカッションを行った.私は営 業チームだったのだが、営業の人たちの考えを理解することができるようになり、これは非常に面白かった。 私にとって、どのレクチャーを理解することはとても難しかった。もともと自分の専門とは異なる知識を身に 付けたいと思い、MGB Department に挑戦したが、あまりに背景知識がなく、しかも慣れない英語でのレク チャーで理解できたことは非常に少ない、レクチャーの後、レクチャーで使われた資料を見直したりもしたが、 専門用語が多く、たとえ日本語でレクチャーを受けていたとしても理解できていなかったと思う。実は、レク チャーの内容が難しいと感じていたのは私だけではなく、多くの人がそう感じていたようで、他の参加者か らみんな背景知識がないので、もっと丁寧に説明してくれないと理解できないとのコメントが何度か挙がっ ていた. レクチャーの最後のプレゼンテーションは個人で行うことはなかったので, チームのメンバーの力を 借りながら、短い時間で何とかプレゼンテーションを作り、乗り越えることができた. プレゼンテーションを作 っているときに感じたことは、日本人や中国人以外はみんなひとつの課題に対してどんどん思いついたア イディアを発言し、短い時間でものを作る能力が高いと感じた. もちろんプレゼンテーションを作る時間が短 いので、ハイレベルなプレゼンテーションにはならない、しかし日本人はちょっと発言するときも間違ってい たらどうしようと考えてしまい、発言できなかったり、完璧を目指しすぎて結局なにもできなかったりすること があるので、他の人たちのためらいのない発言やとりあえず作ってみる、行動してみるというやり方は見習 わなければいけないと感じた.



Fig. 4.1 Airbus Defense and Space でのディスカッションの様子

# 4.3 Assignment

MGB Department の最終課題は二つあり、ひとつはチームでの 10 分間のプレゼンテーション、もうひとつは個人で行うレポート課題であった。プレゼンテーションの課題は、宇宙に関連する範囲でビジネスプランを提案することである。最初からスライドの枚数は 15 枚で、それぞれのスライドで何を話すべきか指定されていたため、ビジネスプランを作る道筋は事前に明確にされていた。しかし、ひとつひとつのスライドを作成するのにチームでディスカッションを行わなければいけず、ビジネスプランの作成は非常に難しいものであった。チームは 3 人のメンバーで構成されており、私のチームメイトはオーストラリア人とポルトガル人であったが、ポルトガルの人が現在、自分の国に宇宙機関がなく、自国の宇宙開発を活発化させるためにも宇宙機関を作りたいと話していたため、私たちのチームでは、ポルトガルの宇宙機関を NPO としてどのように実現させるかディスカッションした、正直、私はあまりビジネスの知識がなく、あまりチームに貢献できた気がしなかったが、チームメイトが随時私の意見を聞いてくれたり、私が理解できていないところは丁寧に説明してくれたりしたおかげで、無事にチームでのプレゼンテーションを終えることができた。

個人のレポート課題も、チームプレゼンテーションに基づくもので、チームで作成したビジネスプランに関して、そのビジネスが社会に与えるインパクトはどの程度のものか、最も大きなリスクは何かなど、合計 10 個の質問に回答するというものであった。チームで作成したビジネスプランに対して、個人の意見をまとめるレポート課題のため、チームで相談するなと言われていたが、ビジネスプランを作成する際にリスクなども話し合っていたため、結局個人の課題もチームメイトと相談しながら作成した。



Fig. 4.2 MGB Department での最終プレゼンテーションの様子

#### 4.4 Department Socials

MGB Department の参加者間の交流を深めるため、ハーグの海にあるレストランにてみんなでディナーを楽しみ、ビーチで遊ぶ機会が設けられていた。ハーグまでは路面電車で向かったのだが、そのときは現在オランダに住んでいるドイツ人の人がみんなを案内してくれた。ISU は第 6 章で主に述べるが、このような参加者同士の交流を深めるイベントが多数用意されており、多くの参加者とコネクションを作るできた。



Fig. 4.3 ハーグの海にあるレストランでディナーを楽しむ様子

# 5. Team Project

# 5.1 Team Project 概要

Team Project では、SSP 参加者を 4 つのチームに分け、それぞれのチームの目的を実現するには、どのようにするべきか議論し、最終的に実現可能なプロジェクトを提案するという活動である。プロジェクトは、工学的に成り立てばよいだけでなく、ビジネスとしてどのようにお金を集めるかや、宇宙法に反していないのか、環境への負荷はどうかなど、様々な側面からプロジェクトの実現可能性を議論しなければならない。今年の SSP では、"Space-Aided Climate Change Adaptation"、"Active Space Debris Removal"、"Lunar Night Survival"、"The Weather Forecasting and The Power Industry"の 4 つのテーマが用意されていた。

私は"Active Space Debris Removal"の Team Project, 通称 TP Debris に配属された. Team Project での活動は、第 1 週目から始まるのだが、最初は基礎ワークショップであった. Team Project 単位で行うワークショップは全部で 4 つあり、2.7 節でも少し紹介したが、コミュニケーションスキルを身に付けるためのワークショップやデザイン思考のワークショップ、レポートの書き方やプレゼンテーションに関するワークショップ、より良いチームを作るためのワークショップがあった.

ワークショップが終わり、TP Debris のメンバーの顔を覚えてくると、いよいよ Team Project の活動が始まった。はじめはチェアマンから TP Debris の概要の説明を受けた。その後は ESA の Chief Strategy Officer から ESA におけるデブリ除去のプログラムについて聞き、デブリ除去に関する基礎を学んだり、ライデン大学の方からデブリ除去に関する法律や政策のフレームワークを学んだり、デブリ除去に関連する技術を学ぶなど、様々な講師の方からデブリ除去に関連した幅広い話題に関してレクチャーを受けた。また 2 ヵ月という短期間でひとつのプロジェクトを完成させるためには、効率よく物事を進めなければいけない。そこで、ESA でも採用されている"Concurrent Engineering"という考え方と"Concurrent Engineering"における物事の進め方を学んだ。"Concurrent Engineering"とは、例えばひとつの衛星を造る際にひとつの問題を解決してから次の問題解決に取り組むのではなく、複数の問題を同時多発的に解決することを目指し、衛星の設計期間を短くすることができるという考え方である。ただし、同時多発的に問題を解決しようとすると、ある問題は解決できるが、その手法が他のところで問題を引き起こすことも考えられる。したがって、"Concurrent Engineering"を採用する際にはチーム間のコミュニケーションを積極的に取り、すべての問題をすべて解決

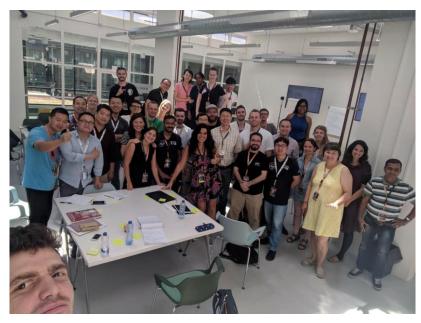


Fig. 5.1 TP Debris 最初の集合写真

することが重要である。そしてこの"Concurrent Engineering"を採用することで、他のチームの進捗を待つ必要がなくなるため、短期間で衛星などの製品を実現させることができる。

TP Debris にてともにレクチャーを受けているとそれぞれの性格がだんだんとわかってきて、何となくこの Team の中心となりうる人物が見えてきて、何となくその人がリーダーとなり、全体を取り仕切ることが増えてきた。最終的にリーダーを決めることになるのだが、やはりその人がリーだーとなった。また、これらのレクチャーが終わると Literature Review、すなわち文献調査をすることが求められる。SSP の Team Project では、ひとり 6 つの文献を読み、それぞれの要約とその文献がなぜこの Team Project に役立つのか 2,3 行程度作成するというものであった。みんなの文献が被ってはいけないという制約があり、文献を 6 つ見つけることは難しかったが、要約自体は 2,3 行しか書くことができないので、Abstract や Conclusion を読んで大まかな内容を理解するだけで良かったので、要約の作成はあまり苦労しなかった。この点に関しては大学の研究で様々な文献を読んだ経験が生きたと思う。最終的にチームでメンバーそれぞれが作成したLiterature Review をひとつにまとめて提出するのだが、中には文献の本文をコピー&ペーストしていた人がいたようで、全チームが Literature review を返却され、再提出が求められた。再々提出にはならなかったので、2 回目の提出ではみな自分の言葉で文章を作成した Literature Review を提出したのだと思う。

Literature Review 提出後は、どのようにデブリの除去を行うかを議論し、"Concurrent Engineering"を紹介してくれた ESA の職員とも話し合いながら、自分たちのミッションの概要を決定した。ミッションを決めることは簡単ではなく、SSP のプログラムで Team Project 用に設けられた時間以外でも、みんなで集合し、話し合いを行った。

#### 5.2 ESTEC Day

自分たちで実現したいミッションの概要を決定した後、私たちのチームは、8月8日から16日まで土日を除いて7日間ESTECに赴き、ESTECの職員と私たちが考えたミッションについて議論した。最初に私たちが提案したミッションは2つのデブリ除去用の衛星(チェーサー)とその衛星が帰還するステーションを地球軌道に造り、デブリを除去するだけでなく、デブリとなった衛星に燃料を再チャージして使えるようにしたり、

壊れた衛星を修復したりする機能をステーションに搭載しようと考えていた.しかし、ESTEC の職員にそのような難しいミッションを実現するのはほぼ不可能だと一蹴され、ミッションの変更が求められた.

また ESTEC に行く前に、それぞれが持つ専門知識を生かせるように、エンジニアリングチーム、ビジネス チーム,法律チーム,Public Engagement(公衆関与)チームに分かれ,それぞれの観点からミッションを実 現させる方法を議論した. 私はエンジニアリングチームに所属していたが、エンジニアリングチームはさらに サブシステムごとに、ロボティクス、メカニクス、コミュニケーション(通信)、ナビゲーション、地上施設、エネ ルギー、推進、構造、熱、コストと細かく分かれ、それぞれのサブシステムの観点でミッションを実現できる か考えた、さらに地球環境に害を与えないエコデザインされたミッションにするということもミッションへの要 求にあったため、エコデザインについて考えるメンバーもいた、またこれらのサブシステムを取り仕切るメン バーとして 3 人のシステムエンジニアチームができた. このとき"Concurrent Engineering"の考え方を利用 し、積極的に他のサブシステムとコミュニケーションを取り、すべてのサブシステムが矛盾なく、実現できる ことを目指した. 私は自分の専門と近い, 熱システムについてどのようにミッションを実現できるか考えた. 熱システムは、熱制御にエネルギーを利用し、また衛星のサイズも熱設計に多くの影響を与えるため、エネ ルギーや構造を担当しているメンバーやシステムエンジニアたちと積極的に議論を行い、熱的に実現可能 なシステムの設計を目指した. 具体的には, 衛星内の機器の発熱量や許容温度範囲のデータ, 衛星が利 用する軌道の情報をもとに、熱を放出する面であるラジエータの面積、および搭載機器を保温するヒータ電 力を概算した. 実際、ESTEC の職員との議論の中で、実現可能なミッションを提案するため、何度もミッショ ンの概要が変わり,その度にエンジニアリングチ―ムは議論しなおす必要があり,非常に大変であった.

また ESTEC の職員との議論を通して、ある程度ミッションの大枠が決まった段階で、それぞれのサブシステムがどのようなことを考え、どのような作業を進めてきたのか ESTEC の職員相手に発表する機会があった。その際、私は、なぜ熱設計が必要で、熱のサブシステムには何が求められるのか(なぜラジエータの面積やヒータ電力を計算したのか)、どの程度のラジエータとヒータが必要なのか発表した。発表自体、英語が拙く、あまり良いものではなかったと自分で思っていたが、ESTEC の職員が "Good Job!!" と褒めてくれた。ストーリーがしっかりできていてわかりやすかったとも言ってくれ、非常にうれしかった。また発表後の昼食の時間に他のメンバーがすごく良いプレゼンだったと言ってくれ、とてもうれしかった。



Fig. 5.2 ESTEC でのプレゼンテーションの様子

エンジニアリングチームや ESTEC の職員と何度もディスカッションし、最終的に、最初に提案したように デブリ除去用の衛星(チェーサー)とその衛星が帰還するステーションを軌道に投入することとなった. ただし、チェーサーはデブリを軌道から外し、地球大気圏に落として溶かしてしまう役割のみ担うこととなった. またステーションはチェーサーの燃料を補給する役割を担うこととなった.

ESTEC を訪れる最後の日には、ESTEC 内にあるバーにてみんなでお酒を飲みながら交流を深めた。この時、私は TP Debris のチェアである Ruediger と Olga とこれまでの SSP の話や、現在の仕事の話を聞き、とても面白かったことを覚えている。



Fig. 5.3 ESTEC 最終日に撮影した集合写真

#### 5.3 Final Report

Team Project では、最後に 126 ページ以下のレポートと 1 時間のプレゼンテーションを作らなければならない。本節では、Final Report について述べるが、Final Report とは別に、Executive Summary という私たちのミッションの概要を 15 ページ程度にまとめたものも作らなければいけなかった。私は、Executive Summary を作る担当ではなかったが、その担当の人は Fig. 5.4 のような表紙を作成する他、中身も文章ではなく、図をメインに見やすく作る必要があったので、その作成は非常に大変そうであった。結局、Executive Summary 担当者は提出日の前日は、徹夜して全く寝ていなかった。そのおかげもあり、Executive Summary の出来は非常に素晴らしかった。

Final Report の作成では、専門ごとに分けたチームごとに自分たちの担当パートを作成し、最後にそれらを組み合わせる形で作成した。特にエンジニアリングチームはさらにサブシステムごとに担当者が分かれており、それぞれのサブシステムごとに割くことのできるページ数はたったの 2 ページだった。2 ページしか使えないからこそ、内容を要約する必要があり、苦労もあったが、無事に自分の担当ページを作成することができた。

また Final Report 完成に向け、英語が得意な 6 人で編集チームを作り、その編集チームが内容的におかしなところがないか、文法に間違いがないかすべての文章をチェックしていた。私は、内容はチェックできるにしても文法をチェックすることができないため、編集チームには加わっていなかった。特に編集チームはすべての文章をチェックしなければいけないため、大変で、毎日のように夜中まで残り、作業を進めてい

た. Final Report では, 使用した文献の Reference List を作らなければならないの だが、Reference の書き方のフォーマットが あり、その Reference List が正しいフォーマ ットで書かれているか確認できる人はいな いかと編集チームから要望があり、私は 少しでも Team Project に貢献したいと思っ ていたため、Reference List の編集をする ことにした. Reference List の編集は自分 が想像していた以上に大変で, みんなバ ラバラのフォーマットで書いていた Reference を直し、また必要な情報が不足 している Reference もあったので、その時 は自分でインターネットにより Reference の 情報を探す必要があった. またメールのや り取りなども Reference にしている人がい て、どのように Reference List に載せるべ きか調べる必要があり、それも大変であっ

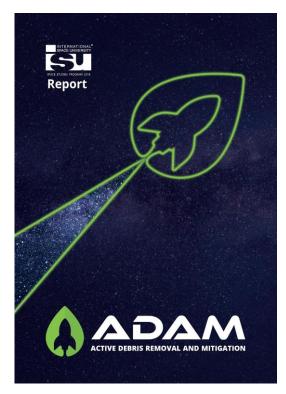


Fig. 5.4 Executive Summary および Final Report の表紙

た. Reference の数も膨大で、編集チームの人たちと一緒に遅くまで作業をしていたが、大変ではあったものの、みんなと協力して作業でき、楽しさもあった。 最終的に Reference List を完成させたときには編集チームの人にとても感謝してもらったが、私は編集チームの人たちの方が大変だったと思ったので、お互いに感謝しあった。 このようにみんなで協力して何かを作るのはとてもいいものだと感じた.

#### **5.4 Final Presentation**

Final Report と同時並行で、Final Presentation の準備もしなければいけないため、Presentation チームも結成されていた。Final Presentation は普通のパワーポイントを使ったプレゼンテーションではなく、自分たちで劇をするなど、面白い要素を加えながらも自分たちが考えたミッションの大事な要点は漏らさず伝えなければいけないという難しいものであった。Final Report の自分のパートが終わってから Reference List の作成に取り掛かるまで Final Presentation の準備の手伝いをしていた。初めは Presentation チームの中でもプレゼンテーション全体のストーリーを考えていた人たちと一緒にどのようにプレゼンテーションを行うか考えた。しかし、他のメンバーのようにあまりアイディアが出てこず、正直あまり力になれなかった。この人たちはなんでこんな面白いアイディアがどんどん出てくるんだろうと思いながら、議論に参加していた。ある程度プレゼンテーションの概要が決まった後は、細かいところは Presentation チームに任せ、Fig. 5.5 に示すような人工衛星やデブリなどの実際のプレゼンテーションで使う衣装の作成を手伝った。途中、Final Report のReference List 作りで手伝えないこともあったが、Reference List を作り終わった後も、衣装づくりを手伝った。

Final Presentation 本番には、特にセリフのない簡単な役で参加した。Presentation は、審査員の人たちから、きちんと伝えなければならない要点とお笑い要素のバランスがちょうど良く、ミッションの概要を理解しやすかっただけでなく、聞いていて飽きなかったと絶賛してもらえた。これはプレゼンテーションのストーリーを



Fig. 5.5 作成した衣装の一例

考えてくれた人たちのおかげであり、ストーリーを考えているときから感じていたが、本当にすごい人たちだなと思った。ただそこに少しでも自分が加われたことが嬉しかった。

最終的には Final Report も期限内に完成し、Final Presentation も絶賛してもらえ、Team Project は大成功に終わったと思う。自分の英語力のなさにより、力になれないこともあったが、それでもみんなと一緒に頑張ろうとできることを進め、少しでもチームに貢献できたことが嬉しく思う。またこのような多国籍の人と何かひとつのプロジェクトを進める経験は今回が初めてであり、とても良い経験になった。正直、TP Debris のメンバーとはとても仲良くなれたので、またこのチームで集まって何かしたいと思う。



Fig. 5.6 Final Presentation の様子

# 6. Extra Events

# 6.1 Welcome Dinner & Participant Introductions

初日はまず空港からデルフト工科大学までバスで送迎してくれたのだが、そのバスの中ですでに何人かと自己紹介をしていたのだが、自分が想像していた以上に英語を聞き取ることができず、強い危機感を感

じたことを覚えている。デルフト工科大学に到着後、参加登録をして、その後参加者全員が夕食を取りながら、それぞれが約 1 分の自己紹介を行った。私のような学生よりもすでに働いている社会人の人が多く、バックグラウンドが充実していて 1 分以上話す人が大勢いた。ここでもあまり英語を聞き取ることができなかったことと自分の順番が来た時に何を話そうか考えていたため、このときほとんどの参加者の顔と名前を覚えることができなかった。

# 6.2 Opening Ceremony & Reception

Opening Ceremony は 3 日目の夕方から ESTEC の Space Expo と呼ばれるロケットや国際宇宙ステーションの模型などが展示されている建物で開催された。Opening Ceremony には国ごとに自分の国旗を持って入場し、SSP18 の趣旨の紹介が行われた。Opening Ceremony 後は Reception が行われ、ビールやワイン、様々な料理が振る舞われた。特に料理はすぐになくなってしまい、あまり食べられなかった。この Reception では ESTEC の職員や参加していた宇宙飛行士の方と少しではあるが、お話することができた。またこの時点では話したことがない参加者が多くいたため、他の参加者との交流を深めた。



Fig. 6.1 Opening Ceremony 入場 前の日本チームの様子

# 6.3 Speed-Networking

4 日目の夕食後に開催された Speed-Networking は多くの参加者と話すとても良い機会であった. ここでは自分の名前が書かれたカ

ードを 5 枚持ち, 4 人 1 チームを作った. チーム内でそれぞれ 2 分間の簡単な自己紹介を行い, その自己紹介を聞いてもっとその人の話を聞きたいと思ったときに自分の名前が書かれたカードを渡すというゲームを行った. チーム替えを何度行ったかは覚えていないが, かなり多くの参加者と交流できたことを覚えている. 私のつたない英語でもみんな真剣に聞いてくれ, 全部で 8 枚のカードをもらうことができた. またこのSpeed-Networking 前から交流があった人のカードはもらわないようにしていたため, 新しい友人を作るとても良い機会だった. 最も多くカードを集めた人で 12, 13 枚程度だったと思う.

# 6.4 Volvo Ocean Race - Connectivity: Satellite Navigation and Communication

Volvo Ocean Race 2018 のゴール地点である Den Haag のビーチを見学した. ビーチにはレースで使われる船を紹介するブースやオランダの企業が自社の商品や研究成果を披露するブースなどがあり、また大きなステージがあって、ライブが開催されており、お祭り状態であった. 私たち SSP 参加者は、衛星通信事業を展開している 3 つの企業(inmarsat, SES Networks, LEO SAT)の講演を聞き、宇宙事業が Volvo Ocean Race、さらには私たちの普段の生活にどのように貢献しているのか学ぶことができた. この日は非常に気温が高く、汗だくになったが、みんなと記念写真をとるなど非常に楽しい時間を過ごすことができた.



Fig. 6.2 ビーチでの記念撮影の様子

### 6.5 Team-Building Exercise

Team-Building Exercise では、Team Project のチームをさらに 3 つのチームに分け、チームごとに Rube Goldberg Machine (普通にすれば簡単にできることを手の込んだからくりを多数用いて、そのからくりが連鎖的に起こる装置。日本でいうピタゴラスイッチのようなもの)を作った。今回の課題は小さな鉄球を様々なからくりを用いて運ぶことで、最終的に全チームの Rude Goldberg Machine をつなげ、最初から最後まで人の手が触れることなく、鉄球を運ぶことが目標であった。私たちのチームは 12 チーム中 11 番目であったが、前のチームが複雑な Rube Goldberg Machine を作っており、途中で鉄球が止まってしまい、なかなか私たちのところまで鉄球が到達しなかった。当初は途中で鉄球が止まると、再び 1 番目のチームからやり直していたが、だいたい 5 番目のチームまでで止まってしまっていたので、自分のチームが作成した Rude Goldberg Machine がうまく次のチームに鉄球をパスできればクリアということになり、鉄球が止まったひとつ前のチームからやり直すことになった。私たちのチームは Fig. 6.3 のように自転車を用いて Rude Goldberg Machine を作成したが、1 回でうまく鉄球を次のチームにパスすることができた。

この活動は宇宙とは関係がないが、身近にあるものを使って Rude Goldberg Machine を作る必要があっ



Fig. 6.3 作成した Rude Goldberg Machine とチームメイト

たので、発想力を磨くトレーニングになったように思う。またそれ以上にこの活動を通して、同じチームのメンバーととても仲良くなることができたので、とても良い活動だったと思う。

#### **6.6 Professional Visit to Peace Palace**

Peace Palace はオランダのハーグにある建物で、建物の中には国際連合の主要機関のひとつである国際司法裁判所もある。また常設仲裁裁判所と呼ばれる国際仲裁法廷も設置されている。前の会長であったJudge Peter Tomka (Slovakia)の講演を聞き、その後職員の案内に従い、中を見学させてもらった。内部は非常に立派で歴史のある建物であったが、法律に関する知識があまりなく、職員の説明をあまり理解することはできなかったが、見ているだけでも楽しい建物であった。見学の後は Peace Palace 内で Reception があり、ビールやワインを飲みながら、参加者との会話を楽しんだ。



Fig. 6.4 Peace Palace での集合写真

# 6.7 Airbus Ariane-6 Facility Tour & Special Dinner

Airbus Defense and Space の Ariane-6 と呼ばれるロケットの工場を見学した. 工場内に製造中のロケットはなかったが、ロケットの製造に利用する装置を見学することができた. また工場見学の前には Airbus Defense and Space の Managing Director と CEO から講演していただき、Airbus での事業内容や実際に行っている仕事などを紹介していただいた. 私は特に深宇宙探査など未知のことを調査する宇宙機に興味があり、Airbus ではそのような科学衛星も造っており、非常に興味深かった. 講演の最後には、人的ネットワークの重要性について話していただき、毛糸をネットワークに例え、みんなで毛糸の玉を投げ合い、人的ネットワークの形成のシミュレーションをした.



Fig. 6.5 人的ネットワーク形成のシミュレーションの様子

# 6.8 Walking Dinner under The Stars

ライデン大学の展望台の近くで、みんなで立食形式のディナーをした。ここでもビールやワインなどのアルコール類がたくさんあった。オランダは日が落ちるのが遅く 22 時ごろになってもまだ明るいので、星を見ることはできなかったが、ライデン大学が持つ大きな望遠鏡を見学した。主に太陽や月の観測に利用しているそうで、望遠鏡のレンズも見ることができたが、非常にきれいであった。

# 6.9 Space Masquerade & Space Costume Competition

SSP が始まってから 5 週目は Alumni Week で、過去の SSP 卒業生が多く集まっており、土曜日には Space Masquerade という仮装大会が開催された。 SSP はスケジュールが詰まっており、なかなか仮装の準備をする時間がなかったが、かなり気合の入った仮装を用意している人もかなりいた。宇宙飛行士や宇宙人、ローバー、人工衛星などみんな様々な仮装をしており、とても楽しいイベントであった。私は折り紙で作ったロケットや人工衛星を体に張り付けただけの仮装とも呼べないような仮装であったが、多くの人にとって折り紙が珍しいものだったようで、"Cool!!" と言ってくれる人がたくさんいて非常にうれしかった。





Fig. 6.6 Space Masquerade の様子

# 6.10 Alumni vs. Participants Football Match

Alumni Week の最終日には、SSP 卒業生と SSP18 参加者によるフットボールマッチが行われた。デルフト 工科大学には芝のサッカーコートが 3,4 面ほどあり、私たち SSP18 参加者は時々一緒にサッカーをして遊んでいた。SSP18 にはサッカー好きな人が多く、毎回サッカーはとても楽しかった。そしてその練習の甲斐も あってか私たちは卒業生に 7-1 で勝利した。サッカーを通して仲良くなれた人もたくさんいたため、改めてスポーツの力を実感した。



Fig. 6.7 Football Match 勝利後のチーム写真

#### 6.11 Visit to Bremen

1 泊 2 日でドイツ・ブレーメンかルクセンブルクに行く か選択し、現地の企業を訪問する日があり、私はブレ ーメンを選択した. まずブレーメンに行く前にオランダ の Dwingeloo にある ASTRON というオランダの電波 天文学を研究する機関を訪問した、ここでは ASTRON についての簡単な説明を受けた後、 ASTRON 内の施設を見学した. 望遠鏡から得たデー タを解析するためのスーパーコンピュータや電波望遠 鏡を見ることができ、世界でも最大級の電波望遠鏡で ある The Westerbork Synthesis Radio Telescope (WSRT)は非常に大きく、とても興奮したのを覚えてい る. 施設見学の後は、望遠鏡の工学の話を聞き、地 球上にある望遠鏡とハッブル宇宙望遠鏡のような宇 宙空間にある望遠鏡のメリット、デメリットについて学 んだ. 電波天文学は非常に難しそうであったが、とら えた電波から遠い宇宙のことまで知ることができるそ うで, 非常に興味深い学問だと感じた. その後見学し



Fig. 6.8 The Westerbork Synthesis Radio Telescope

た施設から少し遠いところにある広大な敷地を利用した電波望遠鏡を見学した. 私が想像していた望遠鏡と形は大きく異なっていたが、広い敷地を利用して小さなアンテナを多く建てることによって仮想的に直径の大きいアンテナとして扱うことができるという特徴がある.

その後、ブレーメンのホテルまでバスで移動し、ソーセージなどのドイツ料理を食べ、夜はお酒を飲みに出かけた、次の日も朝早くから予定が入っていたが、夜中の1時まで楽しくお酒を飲んだ。

2 日目の午前中はブレーメンにある OHB という企業を訪問し、OHB が取り組んでいる事業について講演をしていただいた。OHB はヨーロッパにある主要な宇宙企業のひとつで、国際宇宙ステーションなどの人が登場する宇宙機から地球観測衛星、科学衛星、通信衛星などあらゆる衛星の製造を行っている企業である。製造工場や実験室を見学することはできず、講演のみであったが、様々な宇宙機の研究開発から製造まで行っており、非常に興味深い企業だと感じた。

午後からは同じくブレーメンにある Airbus の工場内を見学させていただいた. ブレーメンにある Airbus の 敷地面積は 2 番目に大きく、設計や製造、部品の組み立てを行っている. また飛行機の翼の揚力試験も行っているそうだ. 敷地内には大きな風洞設備や、熱真空チャンバーがあり、非常に面白かったが、東北大学にも似たような風洞設備やチャンバーがあるので、大学も企業も私が思っていた以上に似たことをしているのだと感じた. また OHB や Airbus の訪問を通し、やはり宇宙に関わる仕事は非常に魅力的だと感じた.



Fig. 6.9 OHB のエントランスにある宇宙機の模型の説明を聞いている様子

#### 6.12 Space Job Fair

8月11日にデルフトエ科大学で Space Job Fair が開催された. Space Job Fair には宇宙事業を展開する企業 12社とESA が来て、プレゼンテーションを行ってくれた. また各企業がブースを開き、興味がある企業の話をじっくり聞くことができた. さらに企業が履歴書の書き方や面接の受け方などを教えてくれるワークショップもあった. その他にも身振り手振りを利用したコミュニケーションや話の伝え方など様々なワークショップがあり、これから就職先を探す人にとってはとても良い機会であった. 私は、まだどういったところに就職したいか決まっていなかったので、ワークショップには参加しなかったが、プレゼンテーションを聞き、自分が知らない宇宙事業を展開する企業があるということを知ることができてとても良い機会になったと思う.

# 6.13 Culture Night

Culture Night は、各国の出身者や今現在その国に住んでいる人たちで、自分の国をみんなに紹介するイベントで、毎週末に5,6 か国ずつ自分の国を紹介していた。Culture Night では国ごとに15 分程度のプレゼンテーションを行い、その後プレゼンテーションを行った国がブースを作り、自分たちの国のお酒や食べ物を振る舞った。プレゼンテーションも全くお堅いものではなく、どの国もユーモアを交えて作っていて、どのプレゼンテーションもとても面白かった。しかし、どの国の人も伝えたいことが多くあり、プレゼンテーションが15 分以内で終わった国はほとんどなかった。

日本の Culture Night の際には、みんなで浴衣を着て、当初お寿司を作って振る舞う予定であったが、自分たちでお寿司を作るのは難しそうだったため、オランダのお寿司屋さんで購入したお寿司を振る舞った。オランダのお寿司屋さんがおいしいかわからなかったので、オランダ人の参加者にオススメのお店を聞き、そこに Culture Night の前に下見に行って味を確認した。お店にもよるそうだが、オランダのお寿司も十分おいしかった。またプレゼンテーションでは、日本の歴史や文化について紹介した。例えば日本では当たり前のウォシュレット付きのトイレは海外では珍しいようで、トイレの話はとてもウケが良かった。また日本のアニメに詳しい人も多く、アニメの話題も食いつきが良かった。また日本のスポーツである剣道や柔道についても紹介した。ドイツ出身の Jana とオランダ出身の Bas が柔道の経験者であり、Culture Night の際には柔道のデモンストレーションをしてくれ、とても盛り上がった。





Fig. 6.10 日本の Culture Night の様子

(左: 剣道を紹介している様子、右: Jana と Bas による柔道のデモンストレーション)

# 6.14 Talent Night

Talent Night は、宇宙に関係なくても良いので、何か特技を持つ人がそれを披露するというものであった。 ダンスや歌を披露する人が多かったが、料理を作って披露する人もいたが、その料理があまりうまくできず 失敗してしまったところが逆に面白くとても盛り上がった。また中国チームは宇宙人が地球に来た場合 SSP18 の参加者はどうするかという面白い物語を作り、その物語をパワーポイントと動画を組み合わせて、 紙芝居風に見せてくれ、とても面白かった。

# 6.15 Closing Ceremony & Reception

最後の Closing Ceremony はライデン大学で行われ、SSP Director である Omar から挨拶があった後、ひとりひとりに修了証が手渡された、無事に SSP を修了でき、安堵感や喜びもあったが、それ以上に SSP が

もう終わってしまうのだと寂しい気持ちになった. 私は修了証を受け取るのが最初の方で, 自分が受け取った後, 他の参加者が修了証を受け取る様子を見ていると思い出が蘇り, 余計に寂しい気持ちにさせられた. また事前に投票により, SSP18 の参加者から Closing Ceremony でスピーチをする人を決めていたのだが, その人のスピーチには私たちの 2 か月間の思い出が凝縮されていて, とても良いスピーチであった.

最後にライデンにあるお店に移動して Reception Party を行った. 相変わらず寂しい気持ちもあったが、参加者のみんなと一緒にいる時間はとても楽しかった. 具体的に何を話したか覚えていないところもあるが、また会うことを誓い、最後の Reception が終わった.





Fig. 6.11 左: 修了証受け取り後の記念撮影の様子,右:最後の Closing Reception の様子

# 7. 終わりに

SSP18 は、非常に充実したプログラムで、時には十分な睡眠をとることができないほど忙しかったが、他では体験できない貴重な経験ができ、本当に参加してよかったと思う。Department Activity を通して、私は特にビジネスやマネジメントなど大学では勉強しなかったことを学ぶことができ、ただ最先端の技術があるだけではビジネスが成立しないということがよくわかった。たとえ素晴らしい技術があってもそれを売るためのビジネスモデルの重要性を学ぶことができ、博士課程修了後の進路はまだ決まっていないが、特に企業で働く場合には非常に有用な知識を身に付けることができたと思う。また Team Project を通して、国や文化の異なる人たちとひとつのものを作り上げるという貴重な経験を積むことができた。また工学以外の視点からプロジェクトの実現可能性を考えるという経験は初めてであり、非常に良い経験になった。そしてどの活動もみんなと協力して行ったことで、楽しく取り組めたことが良かったと思う。やはり何かを達成するにはチームワークが重要になるのだと感じた。SSP に参加して最も良かったと思うことは、様々な活動を通して、世界中の宇宙好きな人たちとつながりを作ることができたことである。このつながりが今後どのように生きていくのかは、今も想像できない。しかし私はアカデミアとして大学や研究所で働くにしても、企業で働くにしても宇宙に関連するところで働きたいと思っているので、きっとまたどこかで再会し、一緒に世界の宇宙事業を発展させていきたいと思う。

最後に SSP に参加するにあたって、SSP 参加費及び渡航費の支援をしていただいた流体科学研究所の 皆様に深く感謝いたします.皆様の協力により、SSP に参加することができ、非常に良い経験を積むことが できました.