

2004年度 東京未来塾

課題解決学習

「宇宙開発と今後の課題」

目 次

東京未来塾とは	P.2
講座の目的と構成	P.3
テーマに関する現状と課題及びその実現に向けて	P.8
生徒の感想	P.9

東京未来塾とは

東京未来塾とは

平成17年度に設置される首都大学東京と都内の国立・私立高等学校等との連携により、日本の将来を担い得る改革型リーダーとしての資質を持つ人材育成のため、東京都教育委員会(東京都教育庁 指導部指導企画課 東京都未来塾担当)が実施する講座。

塾生について

塾生は、高校3年生50人(都立高等学校に在籍する生徒約40人、都内の国立・私立高等学校等に在籍する生徒約10人)とし、学部の志望については、文系及び理系の学部志望者各25人程度とする。

塾生は、首都大学東京が実施する東京未来塾特別推薦制度による選抜を受験することができる。

講座について

東京未来塾の講座は、「特別講義 約5回」「課題解決学習 約70回」「ゼミナール 約20回」「体験学習 5日以上」から構成されている。

今回の『No.15 宇宙開発の今後と課題』は、「課題解決学習」の1つとして実施。

「課題解決学習」は、人間、国際、文化・社会、地球・自然、都市、産業経済、その他の7テーマからなり、『No.15 宇宙開発と今後の課題』は、地球・自然の必修講座として実施。

講座の目的と構成

講座の目的

宇宙開発について、技術、法律、ビジネス、政策などから多面的に考察することを通じ、今後の宇宙開発のあり方について考える。

講座の構成

宇宙開発と今後の課題

講義を通じ、宇宙開発の現状、今後の計画等について理解する。

宇宙開発に関する基礎知識を身に付け、グループ協議でとりあげるべき課題を把握する。

課題探究

グループごとにテーマと課題を設定し、課題解決へ向けて調査・探究を行い、発表資料を作成する。

宇宙開発におけるプロジェクトの進め方や、ミッションを実現する際に必要な知識・技術を知る。

探究発表

設定したテーマに関する現状と課題、及びその課題の解決法をまとめ、グループごとに発表する。

宇宙開発に関する探究活動を通して、夢を実現することの意義、今後の自己のあり方や生き方について考える。

10月19日
3時間

講義「宇宙開発と今後の課題」
講師：渡辺勝巳
支援：浅野 眞
○テーマ選出
○次回までの調査事項の確認

10月21日
3時間

授業「課題の設定」
支援：浅野 眞
中川人司
○グループ構成
○グループ協議
○協議内容の発表
○次回までの調査事項の確認

10月26日
3時間

授業「発表資料の作成」
支援：浅野 眞
○発表資料の作成
○発表資料の確認

10月28日
3時間

発表「設定したテーマの現状と課題及びその実現に向けて」
支援：浅野 眞
○グループごとによる発表
○講評
発表時間：10分×10グループ

講義

「宇宙開発と今後の課題」

講師

渡辺勝巳 広報部教育グループ グループ長

支援

浅野 真 広報部教育グループ 主任研究員

配分時間

3時間 講義＝90分 休憩＝10分 質疑応答・テーマ選出＝70分 調査事項の確認＝10分

指導目標

宇宙探究の開発の選出、今後の計画等を理解し、グループ探究でとりあげるべき課題を把握する。

講座内容および生徒の学習活動

1.講義および質疑応答

宇宙観の変遷や宇宙のしくみについて、また宇宙開発の各分野における現状や今後の計画等について学ぶ。

2.テーマ選出

講義内容に対して探究テーマを考える。

3.次回までの調査事項の確認

次回までに各自調査しておくべき内容を確認する。

講義内容

「宇宙開発と今後の課題」

宇宙の営み

- ・宇宙観の変遷
- ・宇宙とは(銀河系の形成)

人間の営み

- ・宇宙開発の活動分野
 - ロケット
 - 人工衛星(実用衛星・科学衛星)
- ・宇宙ステーション
- ・月・惑星探査
- ・宇宙開発の将来

☆なぜ、私たちは宇宙を目指すのか？

使用した資料・教材

渡辺グループ長の講義資料「宇宙開発と今後の課題」
資料「宇宙開発と今後の課題 第1回」

1. 課題探究

授業	「課題の設定」
支援	浅野 真 広報部教育グループ 主任研究員 中川人司 広報部教育グループ 専門職
配分時間	3時間
指導目標	グループごとにテーマと課題を設定し、課題を解決していくための調査・探究方法を検討し、テーマへの理解を深める。

講座内容および生徒の学習活動

1.グループ構成

各自テーマを選択しグループ分けする。

＜各テーマの希望人数＞

宇宙旅行－11名、人工衛星－10名、宇宙ステーション－10名、
月・惑星探査－10名、ロケット－5名、宇宙科学－3名

2.グループ協議

グループ内で意見を交換し、テーマに沿った課題を設定。

設定した課題を解決するため、調査・探究方法、役割分担など話し合う。

3.協議内容の報告

話し合った内容をレポートにまとめて報告する。

4.次回までの調査事項の確認

次回までに各自調査しておくべき内容を確認する。

各グループのテーマと課題

- ・宇宙旅行グループ① 「宇宙旅行－無重力が人体に与える影響」
- ・宇宙旅行グループ② 「宇宙旅行と宇宙旅行のビジネス化」
- ・人工衛星グループ① 「使い終わった人工衛星の処理」
- ・人工衛星グループ② 「人工衛星の利用に関わる課題」
- ・宇宙ステーショングループ① 「スペースコロニー移住への課題」
- ・宇宙ステーショングループ② 「宇宙に建造物をつくるための技術」
- ・月・惑星探査グループ① 「スペースデブリ」
- ・月・惑星探査グループ② 「これからの月探査と月面利用」
- ・ロケットグループ 「民間参入によるロケット技術の発展」
- ・宇宙科学グループ 「太陽風が地球に及ぼす影響について」

使用した資料・教材

資料「宇宙開発と今後の課題 第2回」

第3回
10月26日

2. 課題探究

授業	「発表資料の作成」
支援	浅野 真 広報部教育グループ 主任研究員
配分時間	3時間
指導目標	課題解決のため調査・探究を通して、宇宙開発におけるプロジェクトの進め方や、ミッションを実現する際に必要な知識・技術を知る。

講座内容および生徒の学習活動

教官のコメント

1.発表資料の作成

グループごとに各自が調査した情報を集約し、発表資料を作成する。

2.発表資料の確認

作成した発表資料を浅野主任研究員に目を通してもらい、指摘してもらう。

使用した資料・教材

資料「宇宙開発と今後の課題 第3回」

第4回
10月28日

課題発表

講義	「設定したテーマに関する現状と課題及びその実現に向けて」
講評	渡辺勝巳 広報部教育グループ グループ長 浅野 真 広報部教育グループ 主任研究員
配分時間	3時間
指導目標	宇宙開発に関する課題解決に対する探究活動を通して、夢を実現することの意義、今後の自己のあり方や生き方について考える。

発表スケジュール	教官のコメント	発表風景
<p>1.グループごとによる発表(以下発表順・各グループ10分)</p> <ol style="list-style-type: none">1)宇宙旅行グループ①「宇宙旅行推進機構」2)月・惑星探査グループ②「月探査」3)宇宙ステーショングループ①「スペースコロニー移住」4)月・惑星探査グループ①「デブリ回収」5)宇宙旅行グループ②「宇宙旅行に行くために」6)人工衛星グループ②「人工衛星の利用」7)人工衛星グループ①「使い終わった人工衛星の処理」8)ロケットグループ「ロケット」9)宇宙科学グループ「太陽フレアによる太陽風」10)宇宙ステーショングループ②「スペースコロニーの建設」 <p>発表内容(次ページへリンク)</p> <p>2.講評(適時)</p>		
使用した資料・教材		
資料「宇宙開発と今後の課題 第4回」(ワード)、OHP		

「テーマに関する現状と課題 及びその実現に向けて」

テーマ・課題(班名)発表順	設定したテーマ	課題解決に必要なこと
1) 宇宙旅行推進機構 (宇宙旅行グループ②)	1.宇宙旅行事業化のための資金不足。 2.国民の理解・意識を変えるには？	1.宇宙旅行への国民の理解を求める「宇宙旅行ブーム」→国民が政府を説得して動かす→国がJAXAに資金提供→安全・安価・信頼できる宇宙旅行へ向けて開発できる。 2.JAXAと民間企業(マスコミ等)が提携し、「宇宙旅行推進機構」設立。 懸賞付き商品の販売、CM製作などで「宇宙ブーム」到来へ。
2) 月探査 (月・惑星探査グループ②)	月探査・月面利用への課題: 資金、国の格差、月へ行った結果を生かす技術。	地球規模での宇宙開発。国の理念を捨てる。技術の共有。ルールを作る。
3) スペースコロニー移住 (宇宙ステーショングループ①)	スペースコロニーで起こりうる問題: 言語、宗教、法律、行政、生活環境、文化。	ルールを定める。 ・新しい共有言語としてエスペラントを習得する(バイリンガル)。 ・他の宗教・文化のあり方を受け入れる。 ・争いをせず、助け合う。
4) デブリ回収 (月・惑星探査グループ①)	スペースデブリに対して、現在行われている「観測」「防御」「発生防止」以外の対策。	大型デブリ→接近しさらに詳しく観測しデブリと平行に動きながら回収するランデブー・キャッチ 小型デブリ(10cm以下)→衝撃吸収材のような物でデブリを追い越しながらくむパッキン作戦 超小型デブリ(塵位～1cm未満)→衝突させて回収するバームクーヘン作戦
5) 宇宙旅行に行くために (宇宙旅行グループ①)	宇宙旅行ビジネスの課題: 1.安全性の確保 2.保険の必要性 3.料金	1. 数を多く飛ばし改善していく。飛行機の安全性99.9999%と比較して、99.99%ぐらい必要。 2・3.技術を向上させるための具体策として、1日3本打ち上げ、5本ごとに改良。3年で1000機打ち上げる。
6) 人工衛星の利用 (人工衛星グループ②)	人工衛星利用の課題の1つ、軍事利用されることを阻止することをメインに考える。	宇宙空間平和利用委員会(国連)を活用。 具体策: 専門家と国連とで審査、相互監視、情報公開を行い、人工衛星の軍事利用を阻止する。
7) 使い終わった人工衛星の処理 (人工衛星グループ①)	使い終わった人工衛星(スペースデブリ)への対応。	国際的な宇宙基金を設立し、デブリ回収へ役立てたい。
8) ロケット (ロケットグループ)	民間参入によるロケット開発への課題: 民間が参入しにくい、情報がないに等しい、利益が少ない、パイオニア精神に欠ける。	宇宙特区の設置。スペースプレーン(エアブリージングエンジン、二段式 or 飛行機型、リニアカタパルト)の開発。宇宙におけるベンチャービジネスの開拓。
9) 太陽フレアによる太陽風 (宇宙科学グループ)	宇宙に進出する人への太陽フレア対策。	宇宙天気予報の実施。被曝しない新しい宇宙服・素材の開発。宇宙ステーション本体などに、水や土によるシールドや磁場をつくりだす必要がある。 理想・夢: 放射線等から身を守る、Solar Wind Barrierの発明。
10) スペースコロニーの建設 (宇宙ステーショングループ②)	必要とされる技術: 重力、大気、水、植物、生物の問題を解決する技術。	回転によって重力をつくりだす。回転軸となる空間は無重力状態となることを利用して、心臓等に負担をかけない無重力の部屋(医療施設等)を設ける。

生徒の感想

テーマ・課題(班名)	発表順	設定したテーマを通して考えたこと	「宇宙へ行く理由」を改めて考える
1) 宇宙旅行推進機構 (宇宙旅行グループ②)		・現在、日本で宇宙旅行を計画する場合、有人飛行に関する方針「莫大な費用とシステムの複雑化を防ぐためにロボットを使用すること」を見直すことが最重要だと感じた。	・学習を通じて宇宙旅行が現実的なものを感じ、期待が膨らんだ。宇宙旅行が日常的になったとき、宇宙が「国境のない癒しの場」になってほしい、と感じた。
2) 月探査 (月・惑星探査グループ②)		・国の格差をなくし世界規模で宇宙開発に取り組めるといい、と感じた。 ・月・惑星探査は宇宙開発分野の中で最も重要であると感じた。	・将来、生命科学のスペシャリストとして大学で学んでゆきたいと考えているため、生命科学の分野から、生命の根源の謎を知る意味で大変参考になった。
3) スペースコロニー移住 (宇宙ステーショングループ①)		・地球に住めなくなった場合を想定し、コロニーの利用を検討したが、地球がなくなったら人類はコロニーがあろうと滅びる、と感じたので、コロニー以前に地球を守ることが重要だと感じた。	・地球以外の惑星・恒星等を調べる理由が「人が快適な生活を送るための研究が行われていること」を知り、驚いた。 ・宇宙へ行く理由はシンプルに、空が身近になった現代人の目指す場所が少し高くなっただけ、ではないか。
4) デブリ回収 (月・惑星探査グループ①)		・宇宙旅行が一般的に普及したとき、デブリ回収が「宇宙旅行の安全性を保障する」ことで宇宙旅行会社や保険会社に対してビジネス化できないか。 ・デブリが宇宙兵器と化した場合、戦争の引き金にならないか。	・旅行ではなくデブリ回収の会社を立ち上げたり、燃料補給スタンドやレストラン等、宇宙で仕事をしたい。 ・人間は既に地球を開発の限りを尽くし、再生不可能なまでに傷つけてきた。宇宙まで広げないよう自覚するべきだ。
5) 宇宙旅行に行くために (宇宙旅行グループ①)		・宇宙旅行が日常化されるには時間と費用がかかると痛感した。50年前には非日常化だった飛行機が今は生活の一部になっているため、近い将来は可能かもしれない。宇宙旅行へ行った際の身体への影響も検討するべき課題である。	・宇宙からの地球を観てみたい。 ・無重力の中でスポーツをしてみたい。 ・21世紀の地球の平和を保ち、地球の環境を十分に保全した上で宇宙開発・宇宙旅行等を行うべきである。
6) 人工衛星の利用 (人工衛星グループ②)		・費用はかかるが人工衛星の利用が可能になったら、デブリも減らすことができるのではないかと。	・宇宙ステーション班が発表した「無重力状態を利用した病院の提案」はとても興味を持った。無重力を利用して地球では治せなかった病気を治せたらいいと思った。
7) 使い終わった人工衛星の処理 (人工衛星グループ①)		・国際的な「基金」の設立を提案し、この「基金」を使ってデブリの所有国を特定することに費やし、デブリが原因で起こる人工衛星の事故を減らし、国際間の争いも減るのではないかと考えた。	・宇宙の未知の部分である96%のうち1%でも構わないから、解明するため宇宙へ行きたい。そして無重力空間で体験できる様々なことを、経験したい。
8) ロケット (ロケットグループ)		・ロケット製作を活発に行うため、政府と民間企業が協力しあう必要がある。民間企業をフルに活用しているアメリカや中国を見習うべきだ。	・土星の周りにある輪(塵)が不思議で魅力的なため以前から好きだったため、土星の輪の存在理由を解明するために、土星の探査を行いたい。
9) 太陽フレアによる太陽風 (宇宙科学グループ)		・現在利用されている「宇宙天気予報」をより正確なものにするため、改良を行い、宇宙空間だけでなく地球にも応用させて利用してもいいと思う。	・地球では大気があり宇宙からの光が観測しづらいため、宇宙で観測をしたら銀河や恒星などをもっとキレイに見ることができるのではないかと。宇宙の神秘的な様子を見たい。
10) スペースコロニーの建設 (宇宙ステーショングループ②)		・コロニー内の大気が問題となるが、月に大気を留めることが可能なら、月面上で植物を育て、光合成で得た大気で月での大気循環システムを作り、コロニーで使用することが可能では。	・宮沢賢治が著した「銀河鉄道の夜」を追うツアーがあれば参加したい。作品中にあるシーンと同様に赤いリング状の星を結婚指輪とした場面を真似てみたい。