

探査基地で使う電気を作るには？

プロジェクトの導入

宇宙工学の世界では、宇宙で人が生きていくために最も重要な資源のひとつが電力であることはよく知られています。地球のはるか上空に浮かぶ国際宇宙ステーション (ISS) では、冷暖房や換気、照明、そして宇宙での生存にとって何より重要な生命維持システムを電気に頼っています。

ISSは地球の大気圏を離れた宇宙にあるため、そこで使える一番の資源は太陽光発電です。ここで作られた電気は、携帯電話のバッテリーを何十倍も大きくしたような特殊設計の充電式バッテリーに蓄えられ、宇宙飛行士たちの命や任務を支えています。

人が宇宙へ行くときは、火星はもちろん近くの小惑星でさえ、電気を節約しながら生命を維持する方法を考えなければなりません。ISSに搭載されているソーラーアレイは壊れやすく、太陽から離れるほど発電効率は低くなっていきます。ほかにどのような選択肢があるでしょうか？

取り上げるトピック

- エネルギーの生産
- エネルギーの変換
- エネルギーの消費
- エネルギー効率の高いシステムの設計
- エネルギーの種類

学習目標

エネルギーの変換や、電力の有無によって宇宙基地での活動範囲がどのように変わるかを学びます。宇宙における様々な発電方法のメリットとデメリットを自分で特定し、説明できるようになりましょう。

所要時間

3～4時間（プレゼンテーションを行うグループの数による）

必要な教材・材料

模造紙やPowerPointのようなパソコンで使用するプレゼンテーション制作ツールのほか、インターネットとプリンターに接続されたパソコンがあると便利です。

レッスンスターター

まずは、なぜ宇宙で生きていくために電気が必要なのか、生徒たちに質問してみてください。自由にアイデアを出してもらいましょう。国際宇宙ステーションのシステムがすべて電気で動いていることを教えてあげてください。生徒たちはそれまで考えてみたことがあったでしょうか？みんなはどう思いましたか？

月や火星、小惑星のように厳しい環境下で生きていくためには何が必要だと思うか、それが電気とどのように関係しているかを考えてもらいましょう。また、日常生活で使っている電気製品についても考えるよう促してください。どれが贅沢品で、どれが必需品でしょうか？

生徒たちに問かけける質問はほかにもたくさんあります。自分の惑星を離れて宇宙に行くことで、発電方法はどのように変わるでしょうか？宇宙で暖かく過ごすにはどうすればよいでしょうか？食事やシャワーに使うお湯を作るにはどうすればよいでしょうか？食べ物はどのように保管すればよいでしょうか？宇宙という環境で探査基地に電力を供給するには、どのような資源を利用できるか、生徒たちと一緒にアイデアを出してみてください。

レッスンの発展

ここでは各グループが自分たちの探査基地を作る場所を選び、そこでの電力需要について考えます。

まず、そこで考えられる問題について話し合い、次に宇宙探査基地に関連する問題について図書館やインターネットで調べてもらいます。地域の自治体から、エンジニアや科学者を招待して話をしてもらってもよいでしょう。

まずは各グループに探査基地の場所を選んでもらい、そこでの環境に最も適した発電方法を調べ、選び、計画してもらいます。選んだ目的地に特有の環境下で、どのエネルギー源が最もメリットが高いかを考えることが重要です。

発電方法が決まったら、住居スペースや作業エリア、倉庫、電源の場所なども含めて、基地の設計に取り組みます。最後に、地球から何を持っていくかを決めてもらいましょう。

最終プレゼンテーション

各グループは調べ学習の結果を模造紙にまとめて説明文を考え、選んだトピックで直面する課題と、自分たちが考えた解決策についてクラスの前で発表してもらいます。プレゼンテーションの制作にはチームで協力して取り組み、メンバー全員に役割があるようにしてください。また、プレゼンテーションはその解決方法が探査基地での発電をどのように実現できるかを説明した内容でなければなりません。

まとめのディスカッション

宇宙にある資源を活用する方法について、グループで感想や意見を話し合うよう促してください。宇宙基地で電力を作るという課題に対して、どのグループの解決策が一番実現できそうかについても話し合いましょう。

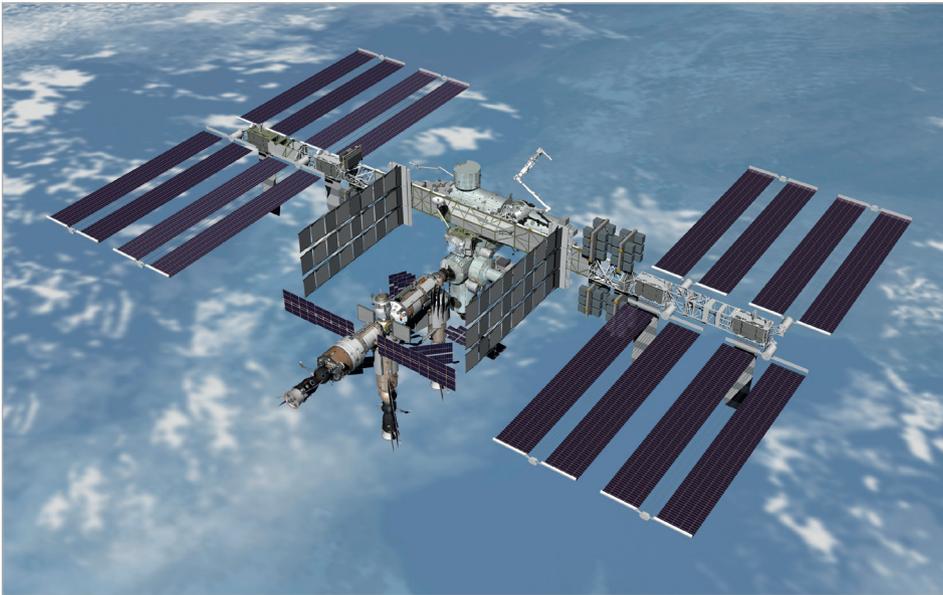
参考資料

NASAのウェブサイト (www.nasa.gov) の教育セクションにある NASA eClip™ を教えてあげても良いでしょう。このトピックに関連する動画がたくさんそろっています。

探査基地で使う電気を作るには？

プロジェクトの導入

国際宇宙ステーションには、約120 kWの電力を作ることができるソーラーパネルがあります。120 kWは少なく聞こえるかもしれませんが、小さな都市の消費電力と変わらない量です。太陽光から作られた電力は、ソーラーパネルが使われないときに備えて蓄電池に蓄えられます。



このプロジェクトでは、宇宙で電力を作る方法について考えてもらいます。地球では火力・原子力発電所や風力発電所、水力発電所などによって電力が供給されています。宇宙では同じ方法は使えません。ほかにどのような選択肢があるでしょうか？また、新しい探査基地を作るとしたら、どこにしますか？そこではどのようにして電力を確保しますか？

ディスカッション #1

まずは、すでに知っていることについて考えてみましょう。先生の質問に従ってディスカッションを進めてください。次に、グループごとに興味のある発電方法をひとつ選び、詳しく調べてみましょう。

ソーラーパネルについてもっと知りたいと思うグループもあれば、全く新しい発電方法を思いつくグループもあるかもしれません。太陽光がまったくない場所ではどうすればよいでしょうか？光がほとんど届かない、遠い惑星の影になった部分を調査していると想像してみてください。

以下の点について考えてみるとよいでしょう：

- 宇宙では何に電力が必要ですか？
- 住宅の暖房にはどのような方法が使われていますか？宇宙でも使える方法は何でしょうか？
- 食料の保存にはどのような方法が使われていますか？宇宙でも使える方法は何でしょうか？

ディスカッションが終わったら、結果をほかのグループの前で発表します。その発電方法や宇宙での応用についてみんなから質問があるかもしれません。十分に調べておいてください！

ディスカッション #2

宇宙の中で行ってみたい場所をひとつ選んでください。火星や月、または地球から近い小惑星「ベスタ」など、どこでも構いません。その場所について調べてみてください。風や空気はありますか？温暖な気候ですか？土壌は何でできていますか？質問の答えを調べることができたら、タスクの次のステージへ進みましょう。

その場所では宇宙ステーションの電気をどのように確保するか説明してください。電気を作る方法と、現地で何に電力を使うかを考えます。最も適した発電方法を調べ、選び、計画してください。目的地の環境下ではどのようなエネルギー源が必要かを考えるようにします。

最終ディスカッション

調べ学習の結果について話し合ってください。色々な発電方法や、特に宇宙での発電について見つけた情報についてディスカッションします。国際宇宙ステーションを運営し、そこで働く人たちの生命を維持するのに必要な量の電力を確保するには、どのような課題がありますか？最適な発電方法が見つかりましたか？そして、あなたの宇宙基地ではどうでしょうか？場所を決める際にポイントになったのは何ですか？