

東京都立戸山高等学校(東京都)

1) 活動の目的及び教育上の位置づけ

① 目的

- ・ 持続可能な社会の実現に向けて、日本での「エネルギー」をテーマに原子力と核融合についての理解を深め、3月末に実施のフランスの現地調査に臨む。
- ・ エネルギーを利用した社会課題の解決と利用に関する人々の理解について考察する。
- ・ 国際機関での国際協力の視点を学び将来世界で活躍するための素質を養う。

② 教育上の位置づけ

2026年3月25日から31日に実施した本校主催の参加者が任意のフランスサイエンス研修の事前学習及びSSH校としての科学技術人材育成の取り組みとの一環として実施した。

2) 具体的な学習・活動と教育活動費の利用内容

フランスサイエンス研修で見学先の原子力と核融合について理解を深めることを目的とした調べ学習（原則週に1回、10回分卒業生がメンターとして参加し指導・助言を行った）

1. テーマに沿った事前学習

次の①～⑤について班に分かれて、事前学習を行った。事前学習の成果やフランスで学びたいことについて本校主催の研究発表会であるTSS(Toyama Science Symposium)で発表し、全グループとも他校や大学教授の前で発表し、学んだことの整理や多くの人と意見交換を行った。

- ① The Future of Energy. (関連教科：公民、理科（物理）)
- ② Fusion Technology (関連教科：理科（物理）)
- ③ Cooperation and competition, Energy plan in Japan. (関連教科：公民、理科（物理）)
- ④ The Relationships Between Technology and International of Fusion Energy (関連教科：地理歴史、理科（物理）)
- ⑤ Nuclear Regulation and Accidents-Differences between Japan and France~ (関連教科：公民、地理歴史、理科（物理）)

調べたことに対しては、フランスサイエンス研修参加者(現在大学1年生)や本校SSHクラスの所属していた卒業生(現在大学3年生・4年生)に向け、プレゼンテーションを行い、教えてもらったことを生徒間で共有した。また、実際に研修に2年前にフランスの研修に参加した卒業生に質問をすることで、現地でしか学べないことを現地で質問することができた。



2. 日本でのエネルギー関連施設の見学・講演会等

フランスサイエンス研修で日本との比較を目的とした現地調査を充実させるために様々な施設へ訪問や講演会へ企画した。

- ① 本校主催 ITER（核融合実験炉）について主席戦略官大前氏によるオンライン講演会（任意）

お茶の水女子大学附属高等学校、早稲田中学・高等学校（教員）、大阪府立天王寺高等学校（オンライン）で参加し、核融合発電についての理解を深めた。



- ② 昨年度フランスサイエンス研修参加者による研修報告会（任意）

参加して終わりではなく、学んだことをまとめ、周りに伝えることを必須としている。エネルギーについて考えが変わったことなどを発表した。

- ③ 福島県立安積中学校・高等学校主催の講演会「原発事故と復興 ～元・東電副社長が伝えたいこと～」へオンライン参加（任意）

- ④ 那珂フュージョン科学技術研究所見学参加（任意）* 参加生徒の一部の交通費を予算より支出

大前氏の講演会を事前学習とし、日本版 ITER と呼ばれる那珂フュージョン科学技術研究所に行き、核融合に関する研究の話や ITER にかかわる話を聞き、理解を深めた。



- ⑤ STEAM 教育ワークショップ in Fukushima2025、Joshikai in Fukui2025 参加（選抜）* 参加生徒の一部の交通費を予算より支出

原子力発電所の見学や原子力に関する研究者と交流するイベントである。日本のいろいろな地域から高校生が参加し、原子力関連のことやキャリアについて考えるきっかけとなった。



- ⑥ 本校主催 OECD/NEA マグウッド事務局長講演会・交流会（任意）* メンターとして会の運営のチューターの謝金を予算より支出

対面約60名、オンライン約40名の高校生が原子力やキャリア（海外で働くこと）についての OECD/NEA のマグウッド事務局長の講演を聞き、その後交流を行った。

フランスサイエンス研修に過去に参加した大学生もメンターとして参加し、フランスに実際に行って感じたエネルギー問題や課題等について参加した高校生にも伝えた。

講演前後で取ったアンケート結果によると、原子力に関して危険というイメージだったが知ることが大切だと学んだ意見が多かった。





⑦ 内閣府原子力委員会との交流、傍聴会参加（任意）

内閣府原子力委員会のメンバーとの交流及び、傍聴会へ参加しエネルギーの内閣府の取り組みの最前線に少し触れた。

⑧ 電力中央研究所（横須賀地区）見学（必須）

原子力発電に関する研究を実際にみて、学んだ。フランス電力 EDF に派遣されていた研究員による説明を聞き、日本とフランスの違いについても学んだ。



⑨ リンクメッド株式会社見学（選択）

原子力の技術のエネルギー以外の活用についての理解を深めるためにリンクメッド株式会社へ訪問し、社員と交流した。原子力の特性を利用した薬の開発について学んだ。

原子力の活用の未来の可能性を感じる機会となった。



⑩ 原子力規制庁職員による講演会（必須）

⑪ 原子力規制庁訪問・職員との交流（選択）

本校に原子力規制庁職員が来校し、原子力規制庁と原子力発電の規制にかかわる法律関係を学んだ。

知識をつけ、実際に原子力規制庁を訪問し、シミュレーション施設や実際に災害時に職員や専門家が集まる部屋を見学し、原子力発電の規制に関する理解を深めた。そのあと、複数のグ

グループに分かれ、職員との交流を行った。



⑫ フランス大使館への訪問（必須）

過去の2回のフランスサイエンス研修を経て、エネルギーの知識はもちろんだが、文化背景をもっと理解したほうがいいということで、訪問した。フランスの文化や特性、エネルギーにかかわる職員と交流し、フランスという国への理解を深めた。



⑬ 高校生から学ぶふくしまの今とこれからへ参加・交流（選抜）

福島県の高校生が来るイベントに参加し、事前学習での学びを発表し、東京電力の社員や福島県の先生や高校生から意見をもらった。地域による差や実際に東日本大震災の影響を受けた福島県の方々が何を感じているのかを知った。

上記のように、核融合、原子力に関する研究施設を見学するだけでなく、規制の観点や医薬品への応用といった他分野とのつながりやエネルギー技術の社会的意義を学べる施設を訪問先に取り入れた。社会との関わりを学びながら教科横断的な視点で課題を考え、高校生や社会人のような様々な立場でのエネルギーに対する考えに触れる機会とした。

任意とした講演会等はフランスサイエンス研修参加者以外にも広く募集し、本校のエネルギー教育や教科横断的な学びが促進した。特に ITER と OECD/NEA の講演会はオンラインを活用し、東京都内だけでなく北海道、福島県、大阪府等の学校も広く参加できる形で実施した。

3. エネルギーに関する実験

① 霧箱の実験 ② 熱エネルギーの実験

- ① は文化祭で実演し、放射線の正体を霧箱で見ることで普段はめには見えない軌跡を見ることで理解を深めた。
- ② は発電所では火力発電のように水を蒸発させタービンを回している。その際、熱力学的な考えが必要となるため、熱量保存の実験を各班で複数回実施し熱効率について実践的に学んだ。ITER の本格実施のために必要なエネルギーを生み出すのは難しいことを学んだ。

4. 研修に向けた英語力の向上

① 事前学習（週に1回）の JET との英会話教室（必須）

- ② サイエンスダイアログ講演会参加（必須）
- ③ EUがあなたの学校にやってくる講演会参加、大使との交流（必須）

EUの理解を深めた。また、すべてが英語での講演で英語力の確認となった。

1、2年 SSH クラス全員対象の講演後は、フランスサイエンス研修の参加者と講演者のパケ大使と交流し、EU やフランスのエネルギーについて質問をした。フランスだけでなく、EU 全体でもエネルギーについて考えるきっかけとなった。右図はパケ大使との交流。



- ④ 韓国普成高等学校の生徒と交流会へ参加（必須）
- ⑤ ミネルヴァ大学の生徒と交流会を運営（必須）
- ⑥ フランスのソフィージェルマン高校の学生とのメール交流（必須）

研修先はフランスだが、訪問施設は国際機関や研究施設のため英語でのコミュニケーションとなる。現地での学びを深めるために、エネルギーに関しての各自の研究テーマを深めるだけでなく英語力の向上を目的とした交流や英会話を実施した。これにより、高い英語力でエネルギーの施設や国際機関で働く人にエネルギーに関する質問が可能となった。

5. フランスの歴史や文化についての学び

- ① 地理歴史科の教員によるフランスの歴史の講義（必須）

フランスでの学びを充実させるためには、フランスについて知ること重要であると考え、実施した。フランスという国の背景を理解することで、日本との文化的な違いが発電方法やエネルギーの法規制に、どのように関わってくるのか深く考えるきっかけとして位置づけた。

6. フランスでの研修（エネルギー関連施設のみ抜粋）

- ① 3月26日 ITER (核融合実験炉) の見学及び職員との交流

ITER 機構建設プロジェクト室長の大前敬祥氏からの核融合発電の歴史、ITER 内の見学、日本人職員との交流及び質疑応答を行った。

NHK でも放送された ITER を実際に目にし、核融合発電の未来への手ごたえを感じ生徒は大変感動した。



- ② 3月27日 OECD/NEA 本部への訪問及び職員との交流

室谷副事務局長やNEAの職員から原子力をはじめとするエネルギーの実際や仕事について説明を受けた。事前学習や実際の訪問で感じたことを一人一人英語でスピーチし、質問をした。原子力だけでなく、エネルギーミックスが必要なことなど、これからの未来を担う高校生へのメッセージももらった。また、訪問の様子はXでも掲載されている。



③3月28日 キュリー博物館見学

キュリー博物館へいき、原子力や放射線の理解を深めた。

④3月30日 INSTN の見学及び職員との交流

CEA（フランス原子力庁）の期間の一つの INSTN の施設見学では、VR 体験で原子力発電所内

の職員になった気分を味わったり、医療への応用の CT 検査の訓練の体験を行った。

原子力規制庁でも体験したシミュレーターやリンクメッドでの医薬品開発とつながる話も多く、事前学習が役立った。

そのほか、凱旋門やヴェルサイユ宮殿、ソフィージェルマン高校との交流、ESPCI の研究室訪問を行い、文化の面からの理解の進化に努めた。



7. マクロン大統領へエネルギーに関するインタビュー

フランスへエネルギーに関する研修に参加したということで、4月1日には来日中のマクロン大統領へ研修に参加した生徒が実際に質問し、集合写真を撮ることができた。

インタビューした生徒の感想

マクロン大統領は ITER をしっかり支持していると感じられました。特に支持していたのは様々な技術開発と国際な協力だとお聞きしました。



3) 学習・活動を通じての成果・効果

①フランスに行った生徒の主な感想

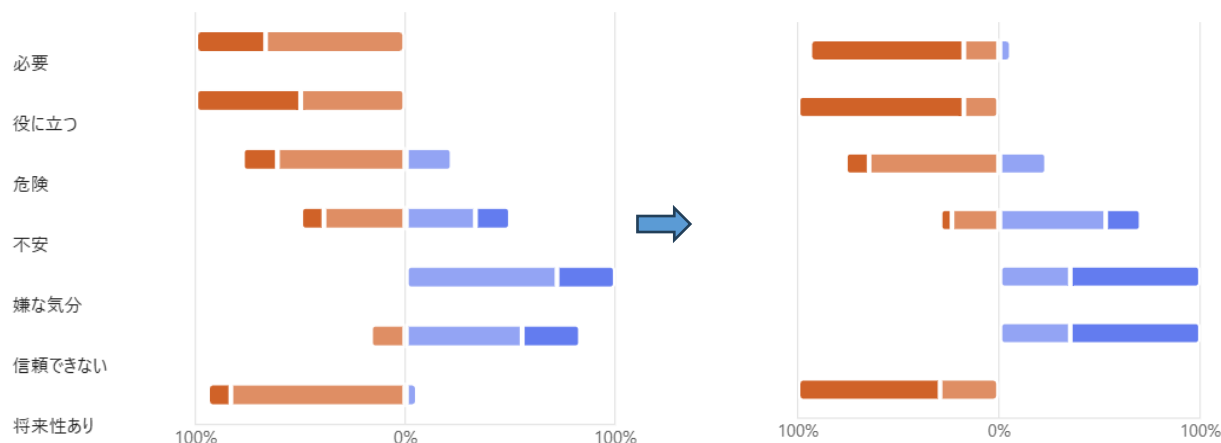
エネルギーというテーマを通して、国際問題や国際協力、進路の発見、国による文化や教育の

違いなどを学ぶことができたことがわかる。

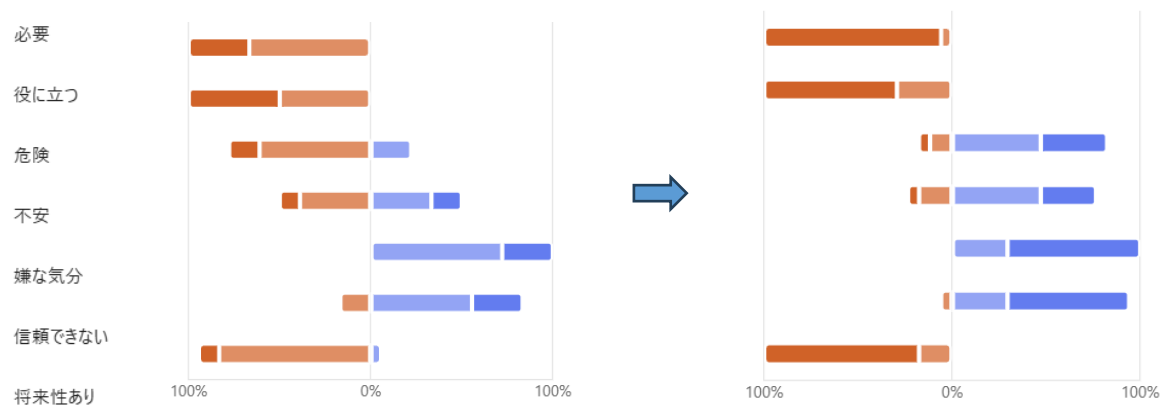
- 今回の研修のために一番勉強していた分野の核融合であるだけあって、かなり充実した時間を過ごすことができた。コストコよりも高い天井で組み立てられる真空容器やトロイダルコイルの圧倒的な大きさに驚き、9 パーツ中の 4 パーツが入っていることに ITER の比較的順調そうな部分を見ることができてうれしかった。ブランケットを装着し、クリオスタットを組み立てるのはまだまだ先にはなるであろうが、将来この中でプラズマを起こし、将来のエネルギー問題を解決する糸口となることができるはずだと確信できた。
- NEA に行ってエネルギー分野という新たな専攻する分野の存在を実感して面白いと思って、これまで悩んでいた進路が開けたような感覚を味わったことが印象的だった。
- 実際にフランスを訪れて最も心に残ったのは、ITER の見学です。施設の規模の大きさを目の当たりにし、核融合という最先端の研究が現実のものとして進められていることに強い驚きを感じました。また、多くの国が協力して一つのプロジェクトを進めている点にも深い印象を受けました。科学技術だけでなく、国際協力の重要性を実感できた貴重な経験となりました。
- 原子力に対するイメージが大きく変わったこと。今までは言ってしまうば核融合による発電が行われるようになるまでの代替案くらいの認識だったが、研修でたくさんのお話を聞いて、核融合と原子力のどちらも活用して言う考えになった。
- 原子力は福島第一原子力発電所事故があったり、冷却を人がしないといけないなど、少しマイナスイメージをもっていましたが、この研修で、マイナスな部分があることはもちろんだがそこからどうするかが大切だということを学んで、自分が無意識のうちに原子力=マイナスイメージと決めつけ初めていたことに気づきました。
- 日本はエネルギー開発を進めてはいるけれど、「節電」「省エネ」といった方にも力を入れているように感じましたが、フランスはもっとエネルギー開発をガンガン進めているように感じました。
- 日本はいろいろと会議をして資料を用意して、沢山の過程があり、やっと実験、研究という感じがしますが、フランスはとりあえずやってみるという心持ちが違うのかなと感じました。
- フランスでは日本と違って原子力について授業がなされており、小さい頃から「私たちが暮らせているのは原子力のおかげ」だと習っている。そのために原子力について否定的な人はほほいない。

②研修前後のアンケート結果 原子力発電

● そう思う ● ややそう思う ● あまりそう思わない ● そう思わない



核融合発電



全体として、どちらの発電もポジティブなイメージの割合が高くなっている。

また、実用されている原子力発電に対して核融合発電は未来の発電なので、実現するための課題を聞き、見学して楽しただけにならないようにした。

生徒から出た意見の一例

- 核融合発電がちゃんと使えるようになるのは、今の代ではないと大前さんがおっしゃっていたのが印象的で、時間的な面や金銭面、世界情勢も問題になっているのではないかなと思う。
- トリチウムの話等が問題だと思っていたけれど、実際に ITER で話を聞いてみると、それはできたらいいねレベルであって、別にできなくてもそこまで支障はない、とお聞きして、結構課題は解決している気がしたがもう少し学んだことを考え直したいです。
- 国際協力そのものの難しさである。多国籍で進める強みがある一方、調整や意思決定の複雑さも伴う。現地を訪れたことで、核融合は単なる「未来のクリーンエネルギー」ではなく、「技術・資金・国際体制のすべてを要する長期的プロジェクト」であると実感した。すでに前進はしているが、持続可能なエネルギー源として確立されるまでには、なお多くの課題が残されている段階にある。

4) 2026 年度以降の活動計画や方向性

大きく以下 3 点の活動を予定している。

① 研修の成果報告会

本研修での学びを本校生徒向けに発表し、成果と学びを共有する。

② NEA との連携

本校は、今までのエネルギーに関するフランスサイエンス研修の成果として、OECD/NEA が日本でイベントを開催するときの幹事校に任命された。今後は、NEA と連携しながら本校だけでなく多くの学校に、エネルギー×国際の観点で普及活動を行っていく。

③ 福島の高校との連携

福島県立相馬高等学校と連携し、物理同好会では福島第一原子力発電所を見学する合宿を実施する。