

原子力発電と高レベル放射性廃棄物の地層処分についての授業実践

はじめに

本日の流れ

- 島根大学教育学部附属義務教育学校の立ち位置
- 放射線に関する学習の流れ
- 中学3年「資源とエネルギー」授業の実践
- 授業実践を終えて

本校の立ち位置

島根大学教育学部附属義務教育学校

- 島根原子力発電所から10km圏内に立地
- 大学教育学部の責務

教職を目指す学生の実習を行う場

研究推進と実践，地域の教員研修の場，地域学校教育発信

→ 2012年に放射線の授業を取り入れ

- ・ 生徒が行える実験等を計画・実施 改善
- ・ 松江市教育研究会理科部会と連携 研修会 や 授業公開



放射線に関する学習の流れ

本校での取り組み

- 理科 2年「電流とその利用」 静電気と電流
- 理科 3年「科学技術と人間」 資源とエネルギー
- 社会 3年「持続可能な社会の実現に向けて」
- 原子力防災避難訓練 全校 + ミニ授業「放射線から身を守るために」
- 未来創造科（総合的な学習の時間）「住みたいまちプロジェクト」 資源・エネルギー カテゴリー

放射線に関する学習

原子力防災避難訓練 と ミニ授業

- 全校避難訓練



全校



全校集合，理科部教員の授業

「放射線から身を守るために」
放射線の性質を知り，避難や対応の意図を考える

放射線に関する学習

理科授業での扱い

- 理科 2年「電流とその利用」 静電気と電流

単元内での扱い

静電気による現象と電気を関係付け、クルックス管等の実験から電流が電子の流れによるものであることを認識する。その過程で発見された放射線の性質と利用について理解するようになる。

- ・ 平成29年度告示 中学校学習指導要領解説理科編

真空放電と関連させてX線にも触れるとともに、X線と同じように透過性などの性質をもつ放射線が存在し、医療や製造業などで利用されていることにも触れる。

放射線に関する学習

理科授業での扱い

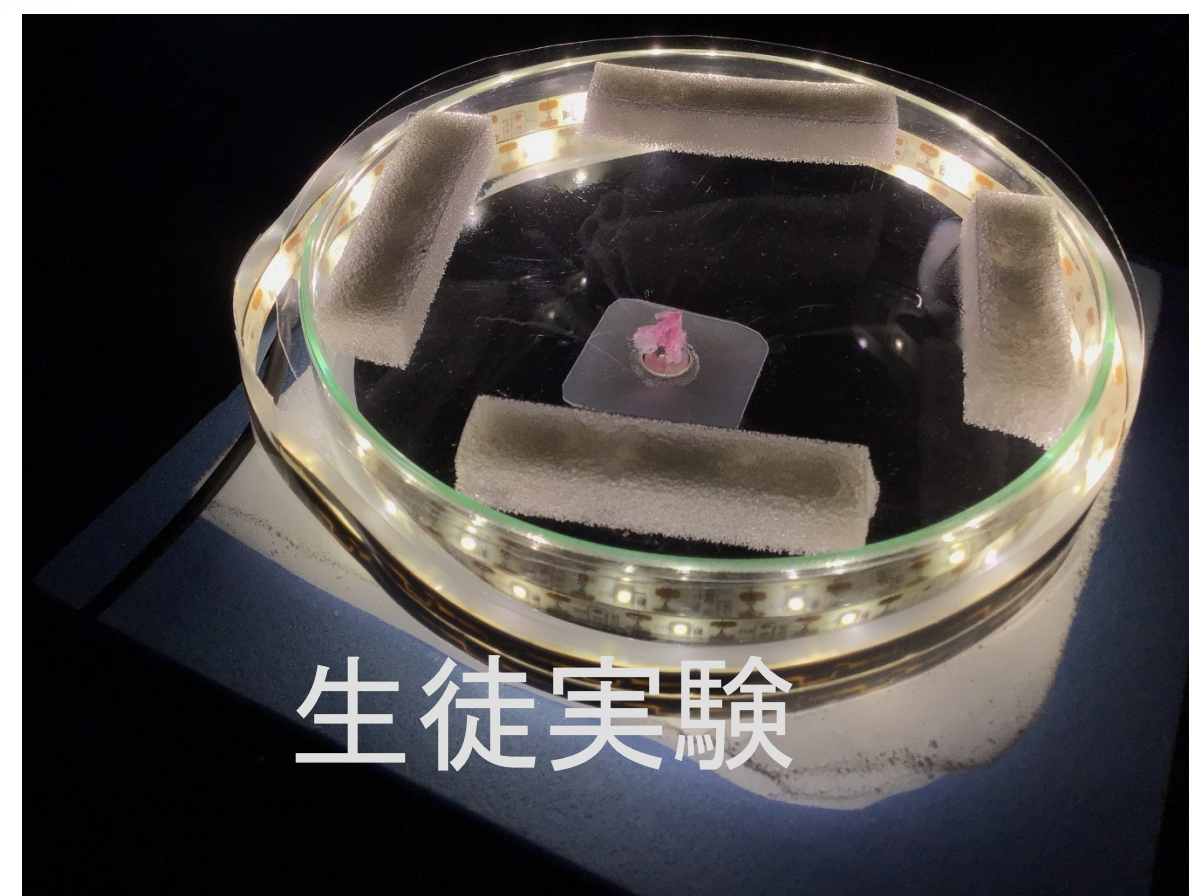
- 理科 2年「電流とその利用」 静電気と電流

R3年の授業



霧箱実験

距離依存性・遮へい実験



人体への影響（教科書では3年）

放射線に関する学習

未来創造科 「住みたいまちプロジェクト」

- 1年（小学校1年）～9年（中学校3年）

地域を題材に，SDGs等の視点から地域の良さと課題を見だし，個々のテーマで調べ学習や校外学習などを行う教科。

9年生では，地域の良さと課題についてそれぞれが提案し，社会への発信することをめざして活動している。

資源・エネルギー カテゴリー

電力需給のグループと電力利用グループ（6人）→テーマ：原子力発電

（中国電力訪問 → 放射性廃棄物問題 → 動画作成と小学生授業）

放射線に関する学習

理科授業での扱い

- 理科 3年「科学技術と人間」 資源とエネルギー

単元内での扱い

- ・ 平成29年度告示 中学校学習指導要領解説理科編

目標【思考・判断・表現等】

日常生活や社会で使われているエネルギーや物質について、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するとともに、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について科学的に考察して判断すること。

放射線に関する学習

理科授業での扱い

- 理科 3年「科学技術と人間」 資源とエネルギー

単元計画

東京書籍
Befor&after

東京書籍
? 課題

次時	項目	学習内容・活動	予想される生徒の気付き考え	探究
探究の課題		『科学技術の進歩により私たちが得たもの、失ったものは何だろうか?』		課題設定
2	1	エネルギー資源の利用		
		エネルギーの総使用量の増加 ・科学技術の発展とエネルギー利用		事象認識
今日の課題		「今後、エネルギー資源をどう利用していけばよいらろうか?」		課題設定
		電気の利用と資源, 日本の電力需給		
	2	発電の方法 発電方法の○と△	原子力発電 ○省資源で大発電 △放射線・核のゴミ	実験考察
	3	島根の発電方法	原子力・火力・再生可能E	
課題の結論		例: 「日本は火力発電に頼りすぎているため, 再生可能なエネルギーによる発電など多様なエネルギーによって発電をし, 効率よく利用していくことが大切である」		結論

放射線に関する学習

理科授業での扱い

- 理科 3年「科学技術と人間」 資源とエネルギー

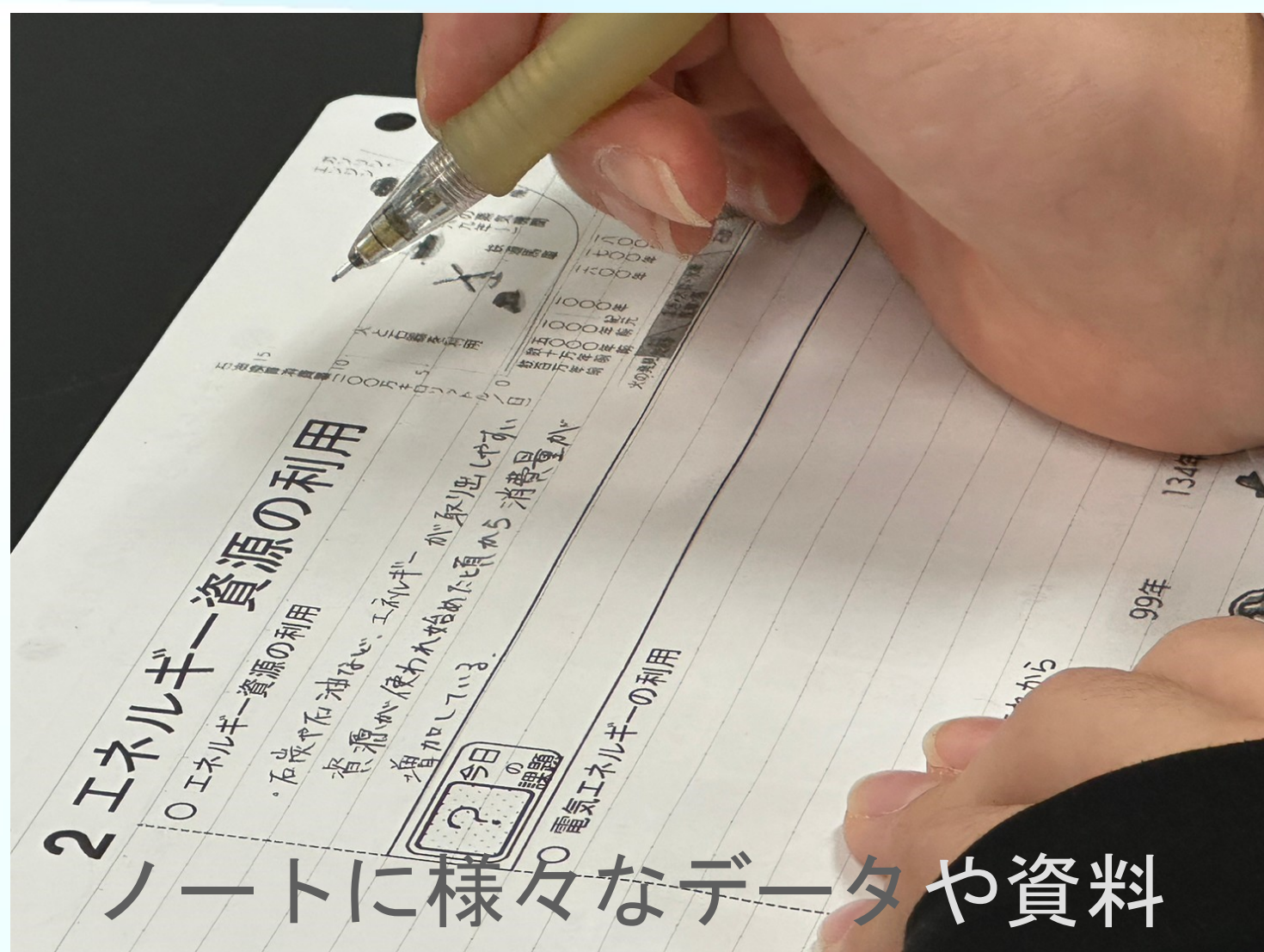
単元計画

次時	項目	学習内容・活動	予想される生徒の気付き考え	探究
2	4	島根原子力発電所について	避難訓練・ニュース等	課題
		<ul style="list-style-type: none"> 島根原子力発電所の現状 原子力発電のくわしいしくみ 	福島のような事故が起きないだろうか？	理解
	5	<ul style="list-style-type: none"> 島根原子力発電所の対策 	安心・それでも不安・使用済み核燃料は？	知る
		<ul style="list-style-type: none"> 使用済み核燃料のゆくえ 再処理(燃料と廃棄物)→地層処分 ベントナイトの実験 	燃料リサイクルとゴミの減量 地下深くに埋める方法をとる	実験 考察 理解
	6	「今後、島根原子力発電所をどう利用していけばよいだろうか？」	<ul style="list-style-type: none"> 電力は必要なので、稼働すべき・放射性廃棄物が出るので、再稼働や建設には反対 	課題
		<ul style="list-style-type: none"> 事故が起きないならば問題はないのだろうか？ 全国の原子力発電所が抱える使用済み核燃料は？ など 場合によっては補助発問を行う	<ul style="list-style-type: none"> 最終処分場が決まっていな いことは大きな問題だ	思考
課題の結論 例：「核燃料のリサイクルと共に、高レベル放射性廃棄物を処理するまでの一連の流れ を確立することが必要である」				結論

理科の授業実践

実感をともなった正しい理解のために

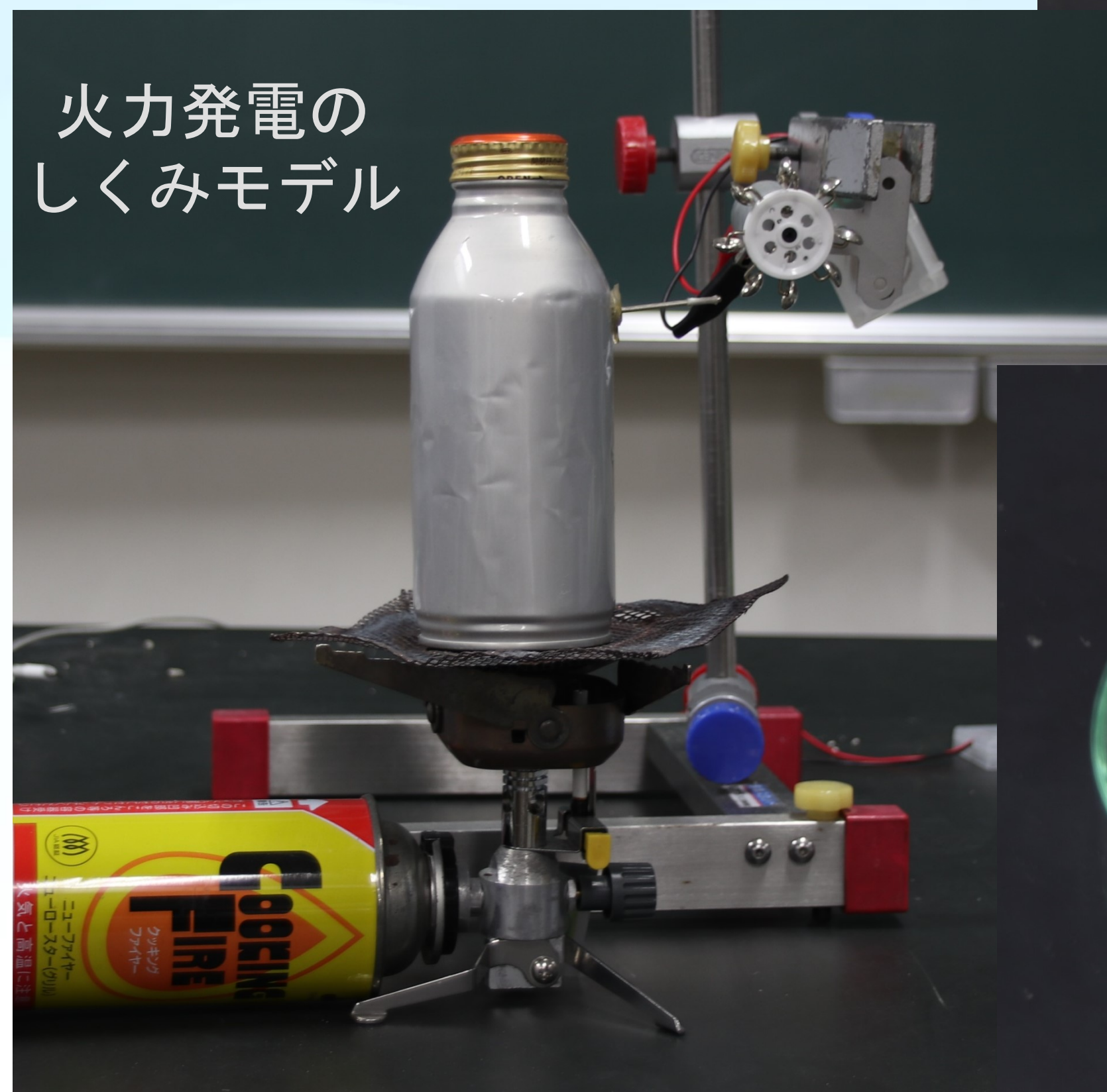
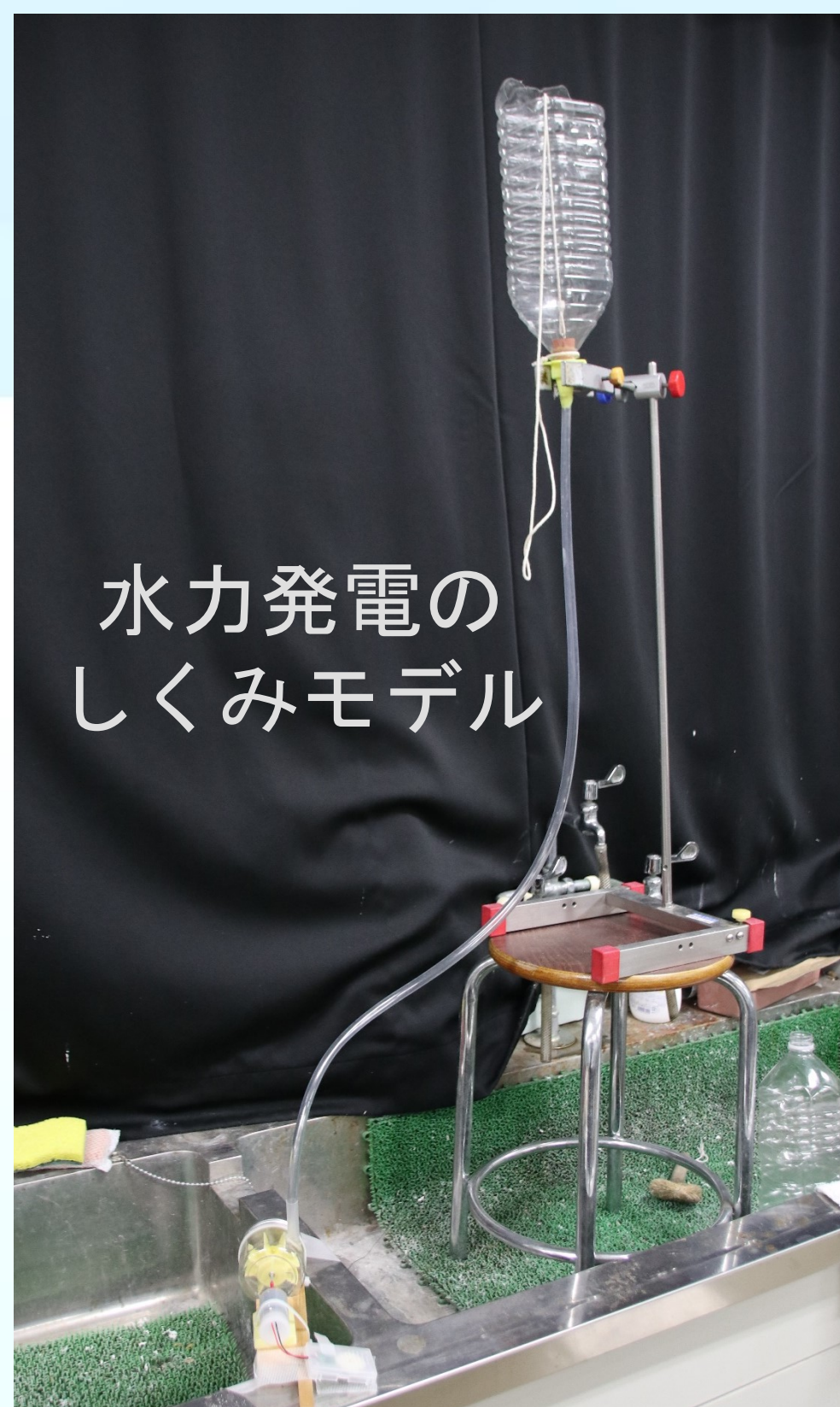
- 生徒が手にとって扱えるモデルや生徒が実際に行える実験等を行うことで、観察を通して、原子力発電の原理やしくみを理解につなげやすくする。
- 実際の数値や写真とともに、原理やしくみをアニメーション等で紹介し、イメージしやすくする。



理科の授業実践

実感をともなった正しい理解のために

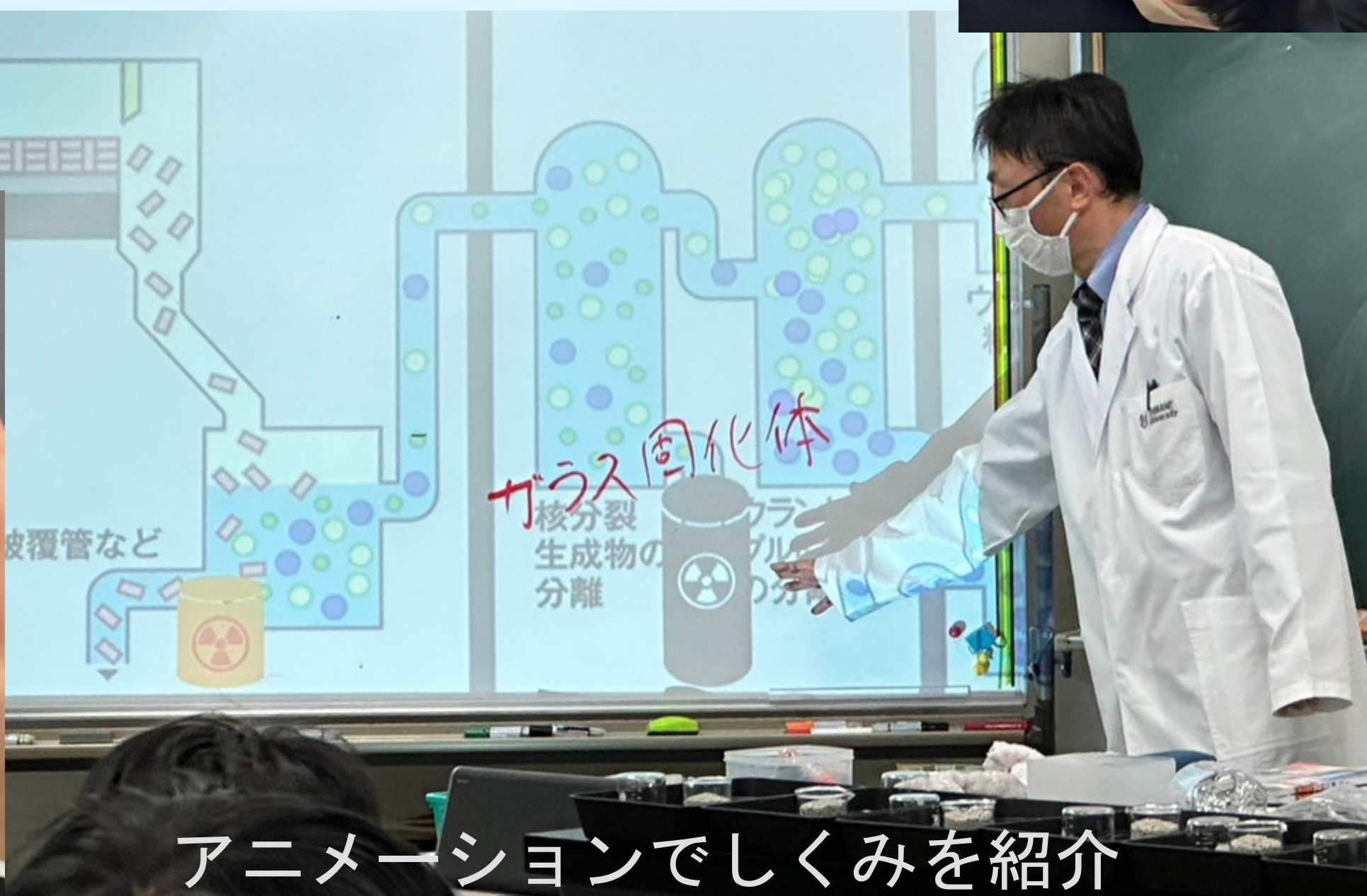
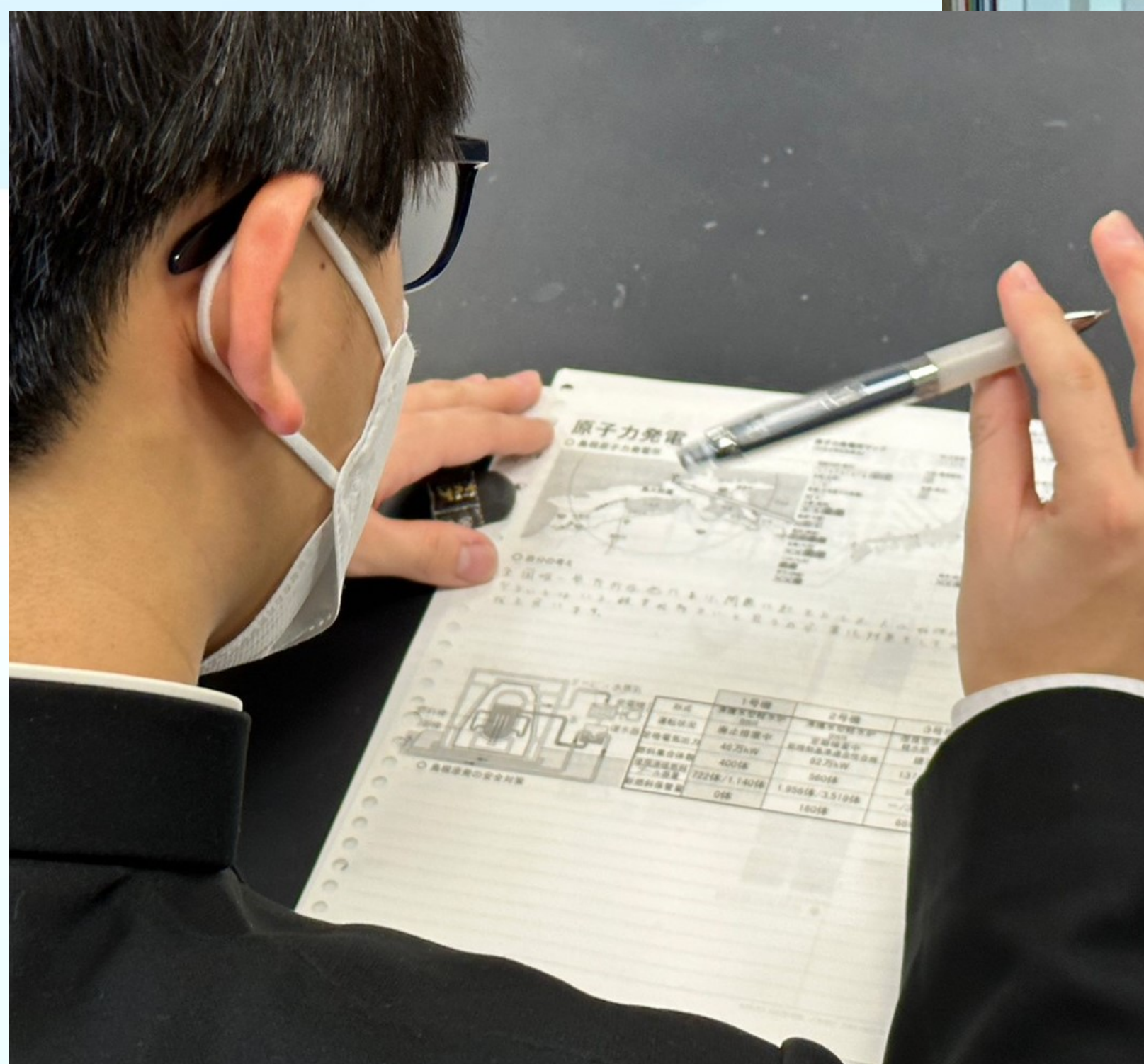
しくみを紹介するためのモデル



理科の授業実践

実感をともなった正しい理解のために

データの紹介やアニメーション，表示



アニメーションでしくみを紹介

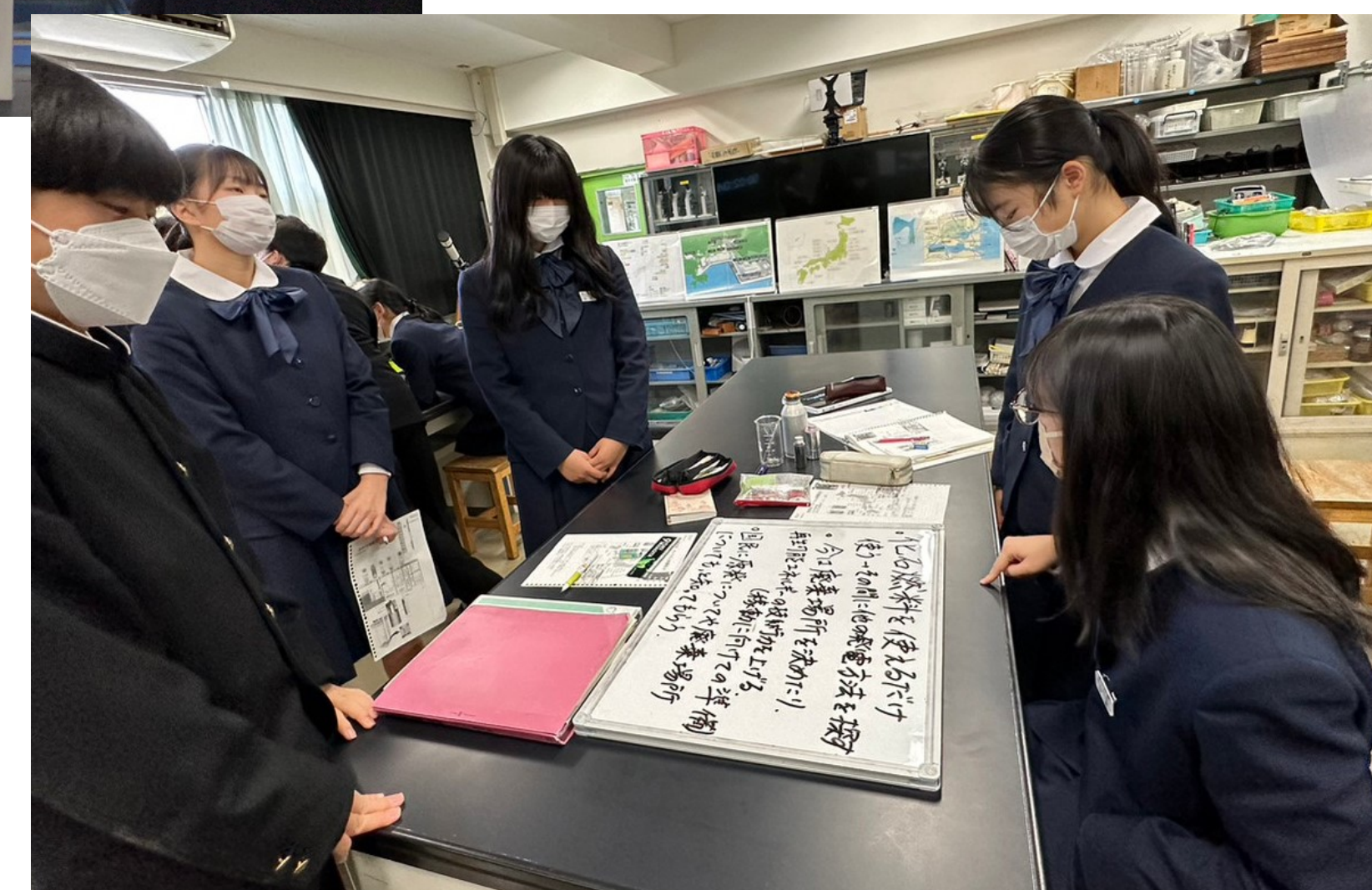
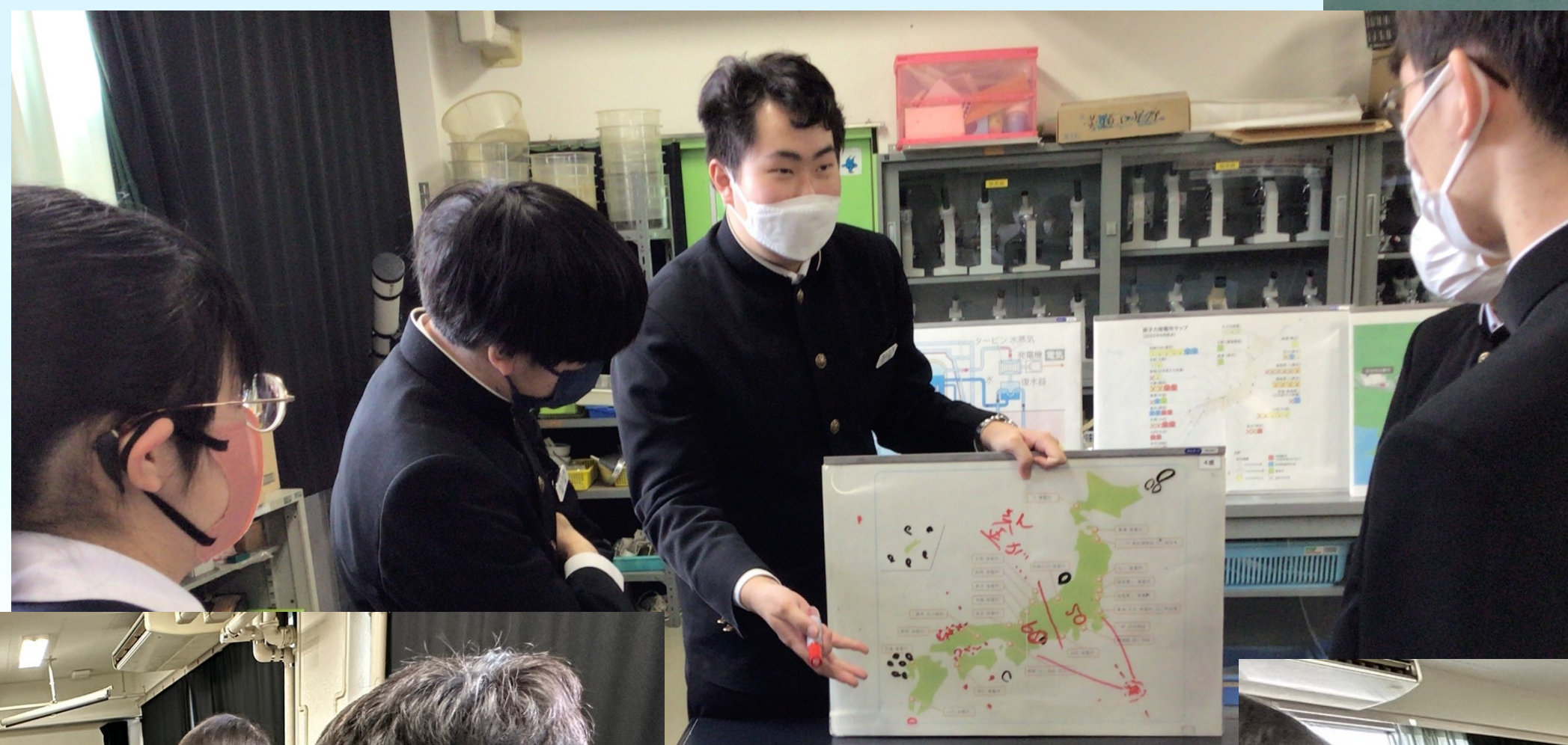


理科の授業実践

実感をともなった正しい理解のために

「島根原子力発電所をどう利用していけばよいだろうか？」

についての話し合い



授業実践を終えて

生徒が主体的に考える授業として

○ 普段から生徒が意識している原子力発電をもとに、生徒の関心を原子力発電へ向け、具体的なデータを提示することで、使用済み核燃料への問題に関心をもたせることができた。

○ モデルの扱いやアニメーションによる説明により、イメージして内容を理解することにつながった。

○ 島根原子力発電所の使用済み核燃料の問題について考えさせることで、原子力の燃料精製から地層処分までの一連のサイクル全体視点で生徒同士が議論し、地層処分の重要性について考えをもつことができた。

△ 科学的な内容での議論を期待したが、社会的な背景や住民感情などが議論に入ってくるがあった。その場合、科学的根拠が揺らぐことが出てしまい、この問題を議論することの難しさを感じた。

△ 「再処理工場」と「最終処分場」などをあいまいな表現で議論し、議論の視点が一致していない可能性があるグループが見られた。「用語」を正しく使えるように、支援が必要であった。