

島根大学教育学部附属義務教育学校における
高レベル放射性廃棄物の地層処分を取り扱った授業実践
～第9学年 中学校理科と社会科の連携～



島根大学教育学部
附属義務教育学校
後期課程

島根大学教育学部附属義務教育学校

江角 啓 ・ 大山朋江

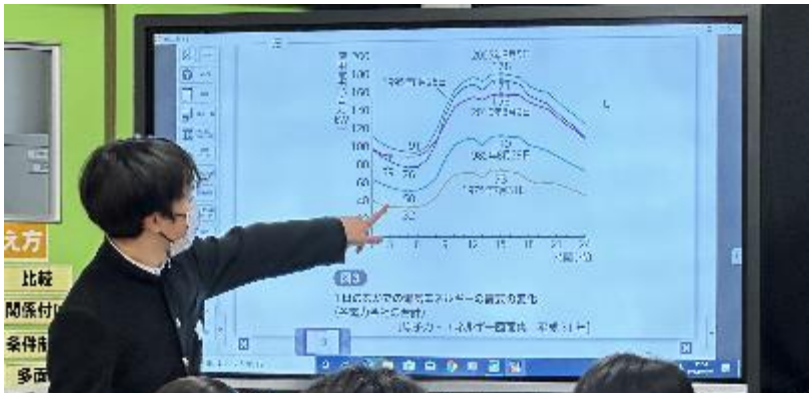
本校について



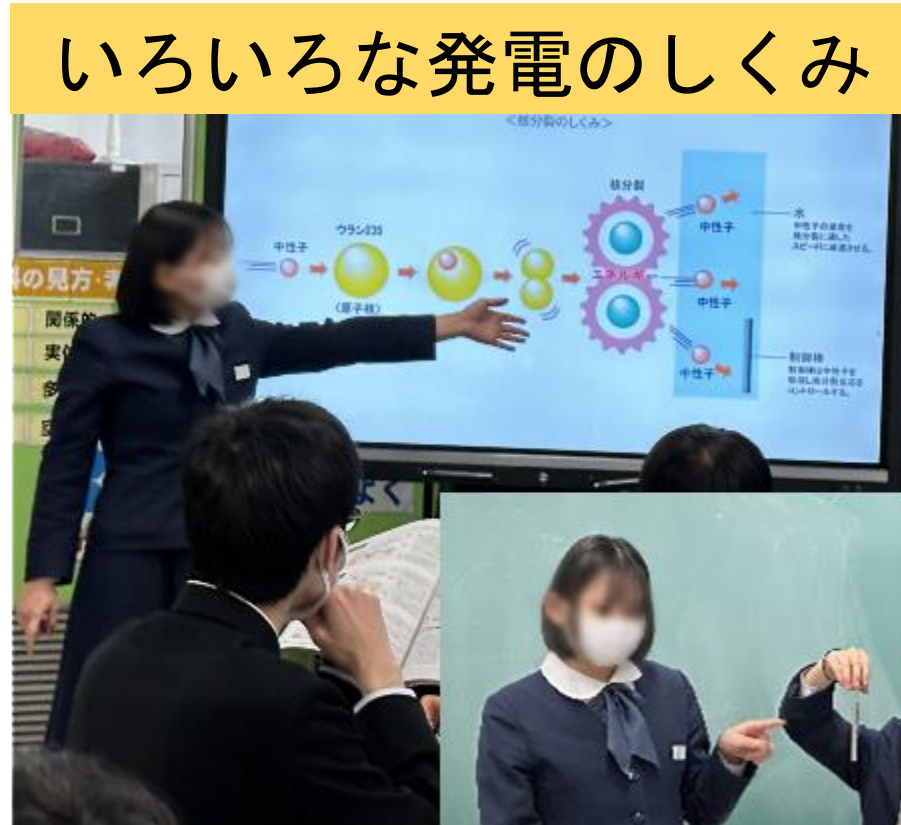
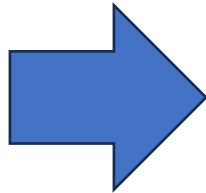
島根原子力発電所から
10Km圏内に立地

原子力災害避難訓練
(2024. 2. 1)

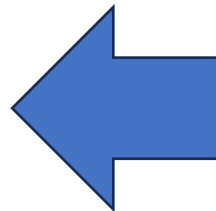
地層処分授業実践前のエネルギーに関する理科授業 4時間



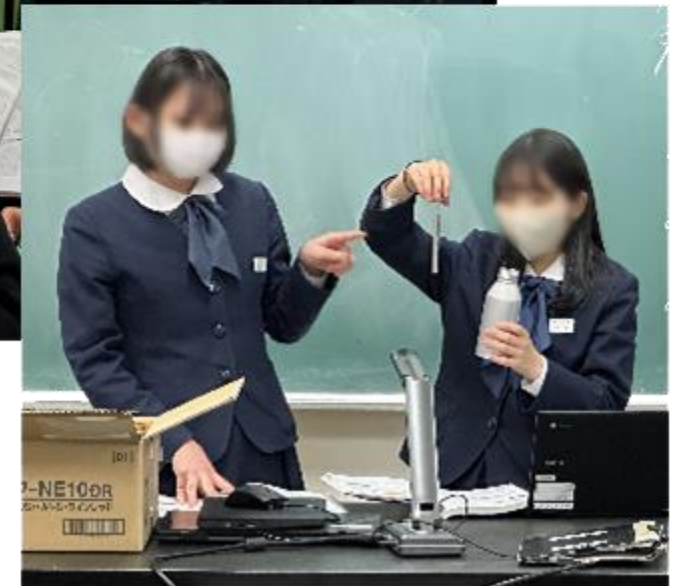
エネルギー



いろいろな発電のしくみ



エネルギーのベストミックス



各教科の本単元の目標

理 科：エネルギーに関心をもち、原子力発電によって生じる放射性廃棄物の問題と人間の生活や社会と関連付けながら、科学的に考察・判断しようとする事。

社会科：日本のエネルギーの問題である高レベル放射性廃棄物の処分について関心をもち、問題の解決のために必要なことを多面的・多角的に考察、構想すること。

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を解決するには、
どうすればよいのか？

単元計画 〔全8時間 (理科：4時間、社会科：4時間) 〕

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？

- | | | |
|-----|-----|---|
| 第1時 | 理科 | ・使用済燃料をどのように処理するのか？
・高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）のいろいろな処分方法のメリットとデメリットは何か？ |
| 第2時 | 理科 | ・地層処分とはどのような処分方法か？ |
| 第3時 | 社会科 | ・高レベル放射性廃棄物の処分地の選定は、どのように進められているのか？ |
| 第4時 | 社会科 | ・もし松江市が最終処分場の調査を受け入れるとしたら、賛成か、反対か？ |
| 第5時 | 社会科 | ・どうすれば、多くの市町村が調査を受け入れやすくなるだろうか？ |
| 第6時 | 社会科 | ・高レベル放射性廃棄物の処分の問題を解決するには、具体的にどうすればよいのだろうか？ |
| 第7時 | 理科 | ・どの市町村が地層処分地として選択可能だろうか？ |
| 第8時 | 理科 | ・より安全な高レベル放射性廃棄物の処分をめざし、さらにどの分野の研究を進めるとよいだろうか？ |

第1時 理科

- 課題・使用済燃料をどのように処理するのか？
・高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）のいろいろな処分方法のメリットとデメリットは何か？

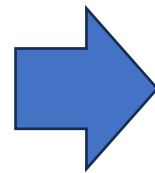
単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？



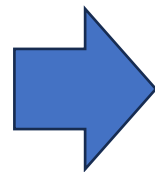
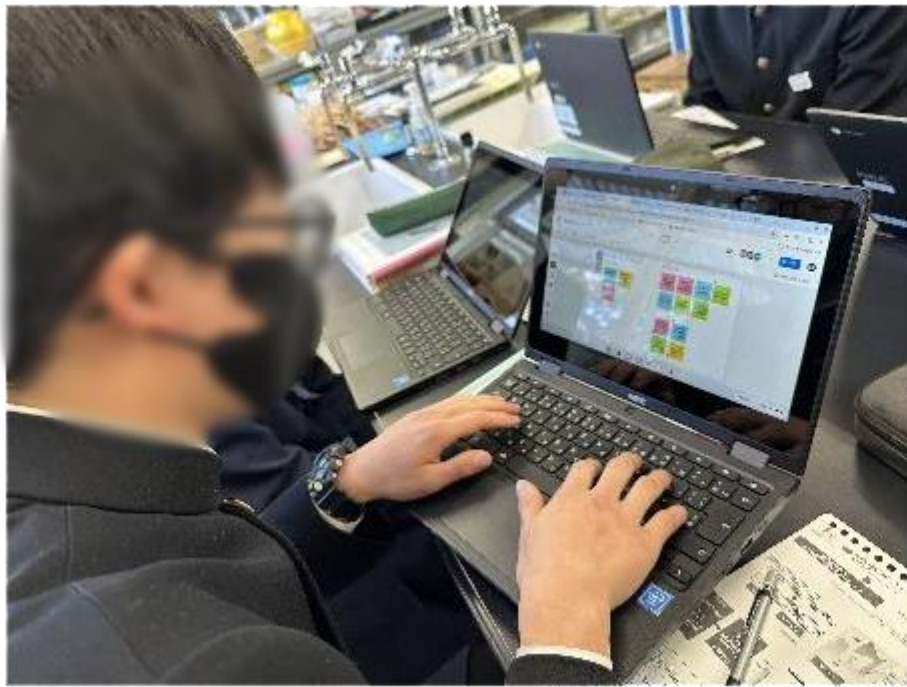
使用済燃料の処理の説明



検討された処分方法などの紹介

第1時 理科

- 課題
- ・使用済燃料をどのように処理するのか？
 - ・高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）のいろいろな処分方法のメリットとデメリットは何か？



自分で選択した処分方法について、
メリットとデメリットを考え、発表

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？

第2時 理科

課題 ・地層処分とは、どのような処分方法か？

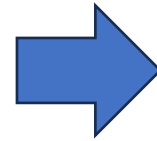
単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？



生徒による地層処分の説明



ベントナイトの実験

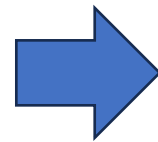
第3時 社会科

課題 ・ 高レベル放射性廃棄物の処分地の選定は、どのように進められているのか？

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？



何が問題となっているか
つかむ

処分地選定の手続きについて
説明

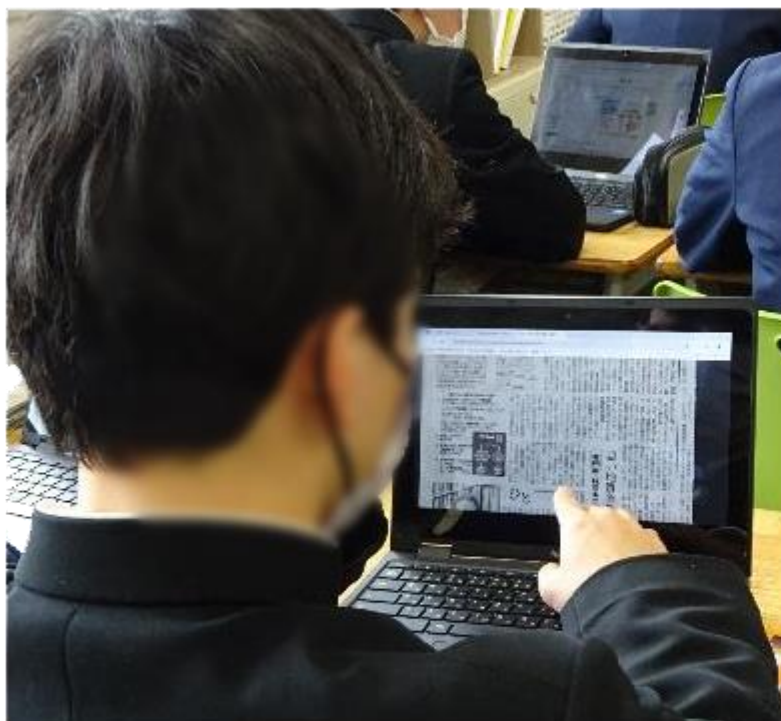
第3時 社会科

課題 ・高レベル放射性廃棄物の処分地の選定は、どのように進められているのか？

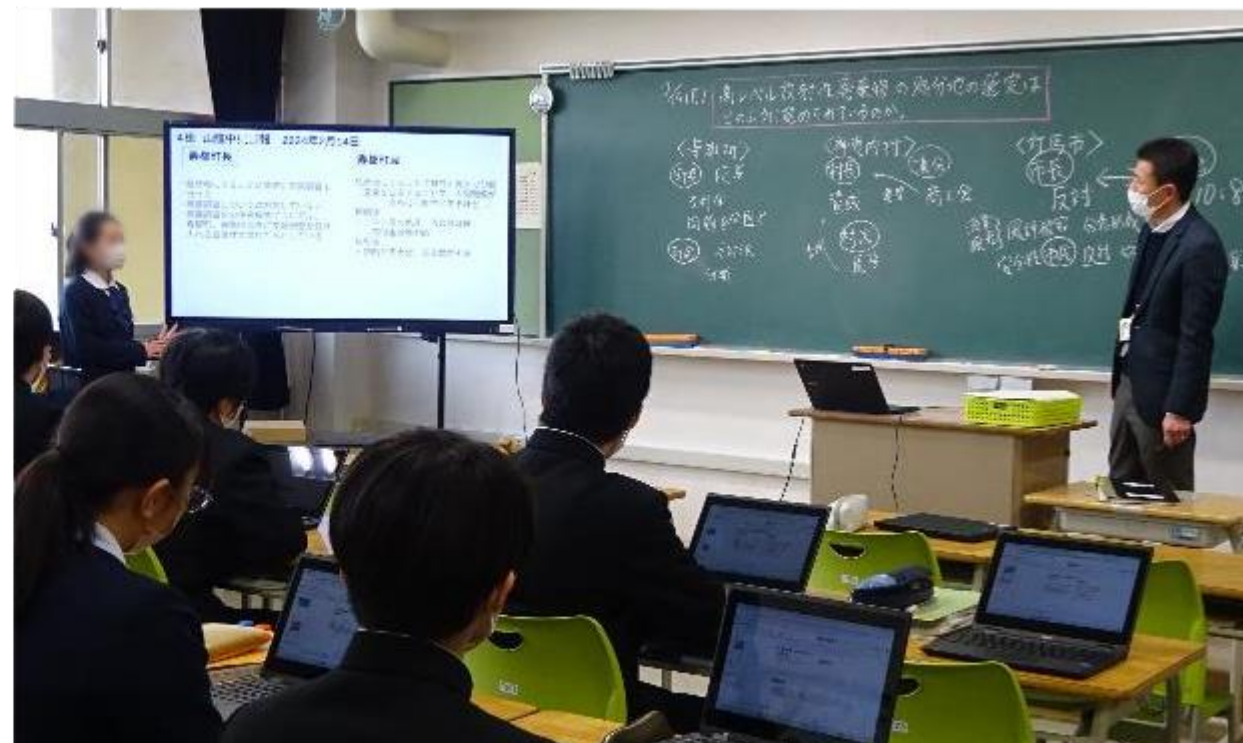
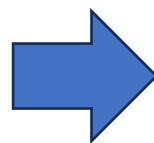
単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？



調査受入れをめぐる自治体の動きを資料から読みとる



各市町村の状況について
班でまとめたことを発表

第4時 社会科

課題 ・もし松江市が最終処分場の調査を受け入れるとしたら、賛成か、反対か？

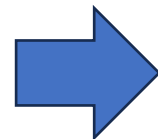
単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？



資料をもとに考える



班で意見交換

第4時 社会科

課題 ・もし松江市が最終処分場の調査を受け入れるとしたら、賛成か、反対か？

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？

松江市が最終処分場の調査を受け入れるとしたら、賛成か反対か。(24)番

(主張) 反対

(理由)

- ・適している土地が少なく、原発もあり、処分地も作ってしまうと、や災害等でのリスクがかなり大きくなり、松江市の負担を増やしすぎない所にリスク設置しを分散すべき。
- ・交付金目的は印象が悪くなってしまふ
- ・何十年もかけての90億円では島根県の財政への貢献度はひくい

(事実)

- ・原発がある
- ・大半が設置に適した土地ではない
- ・交付金の最大が90億円

もし松江市が最終処分場の調査を受け入れるとしたら、賛成か反対か。

<賛成>

- ・安全が守られている
- ・交付金 90億 財政
- ・人口少 土地ある
- ・(南海トラフ)
- ・原発 観光への影響少

<反対>

- ・適さない土地がある
- ・交付金 少ない
- ・人口が多い方 112位
- ・費用 輸送
- ・原発と処分場
- ・交付金 印象△

日本に? 経済効果? 未来の学習? 12:25 12:38

1. 問いの確
2. ...
3. ...

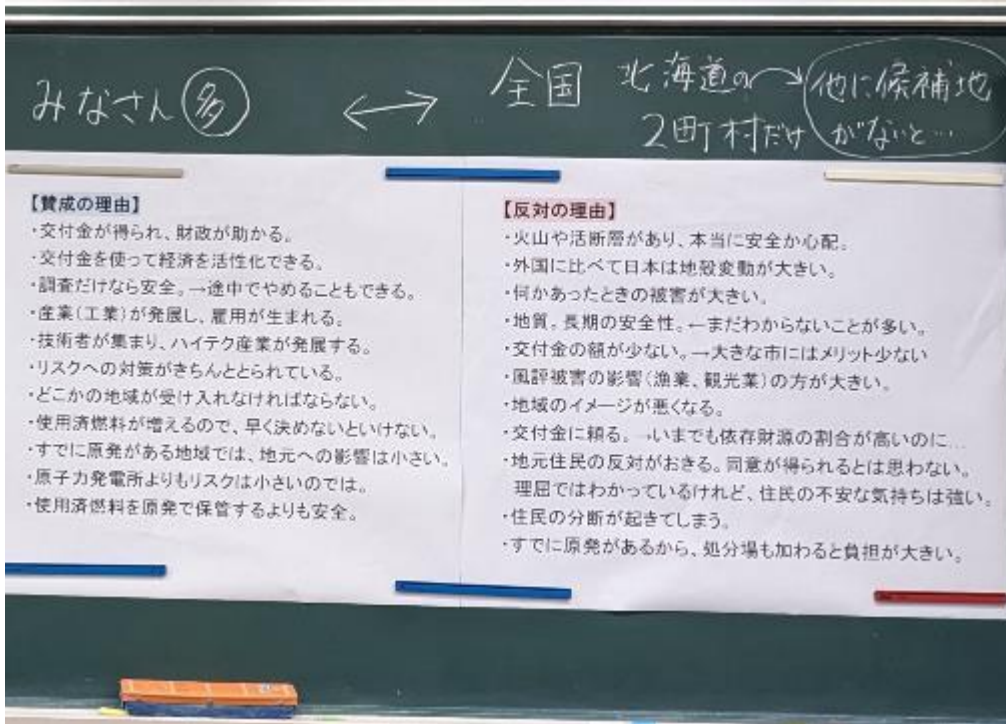
負担 リスク 分担を する

賛成意見・反対意見それぞれの理由を発表

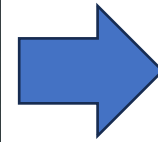
第5時 社会科

課題 ・ どうすれば、多くの市町村が調査を受け入れやすくなるだろうか？

単元を貫く課題
 高レベル放射性廃棄物の処分の問題を
 解決するには、どうすればよいのか？



前時の内容から課題を設定



班ごとに解決策を考える

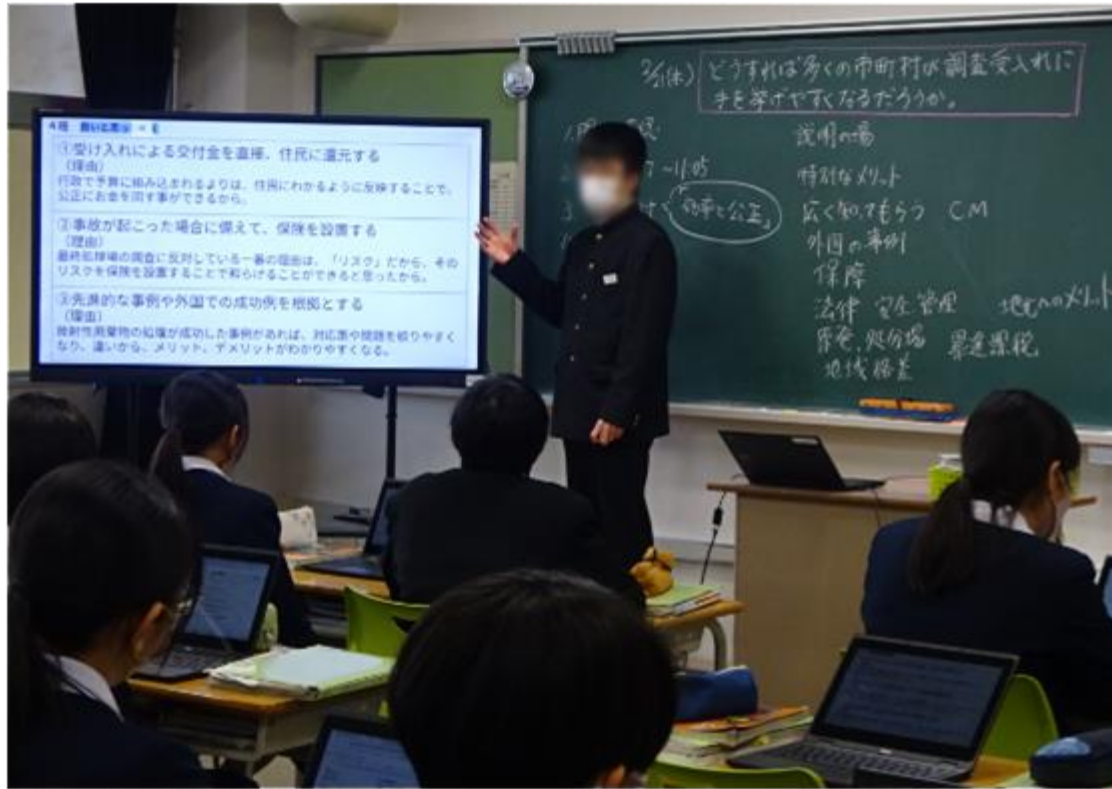
第5時 社会科

課題 ・ どうすれば、多くの市町村が調査を受け入れやすくなるだろうか？

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？



班で考えた解決策を発表

1班 良いと思う 答え

- ① 交付金を増やしたり交通ルートを良くしたりする。国民の地層処分についての知識をつけてもらって理解度を高める。
(理由) 20億円ではできることが少ない 自治体の規模に見合った交付金を (効率)
例) 松江市総合体育館60億円
- ② 中立の立場にある人が説明する
(理由) 中立の人が説明することで説得力が出る
↓ どちらの意見も取り入れられる (公正)
- ③ 都道府県の中で候補を一つ挙げてもらう (とりあえず)
(理由) どこかがやってくれる → 自分たちも参加する に変える
素早く

2班 良いと思う 答え

- ① 電気代を何割か免除
(理由) 地層処分の最終処分場をつくることで、原発が動かせるので、その自治体が日本の原子力発電を支えていると言える。なのでそれに見合うように、住民の電気代を何割か免除すると、住民は納得すると思う。
- ② 安全性について疑問がなくなるまで説明する
(理由) 安全性についての不安をすべて解消させれば反対する理由が少なくなるから。(メリット・デメリットについて)
- ③ NUMOが企業誘致も行っていることを広める
(理由) 調査の受け入れをすると、20億円の給付だけでなく、NUMOがその自治体に工場を設ける企業を探して、仲介してくれることも広めると、メリットが大きいと感じる住民が増えると思う。

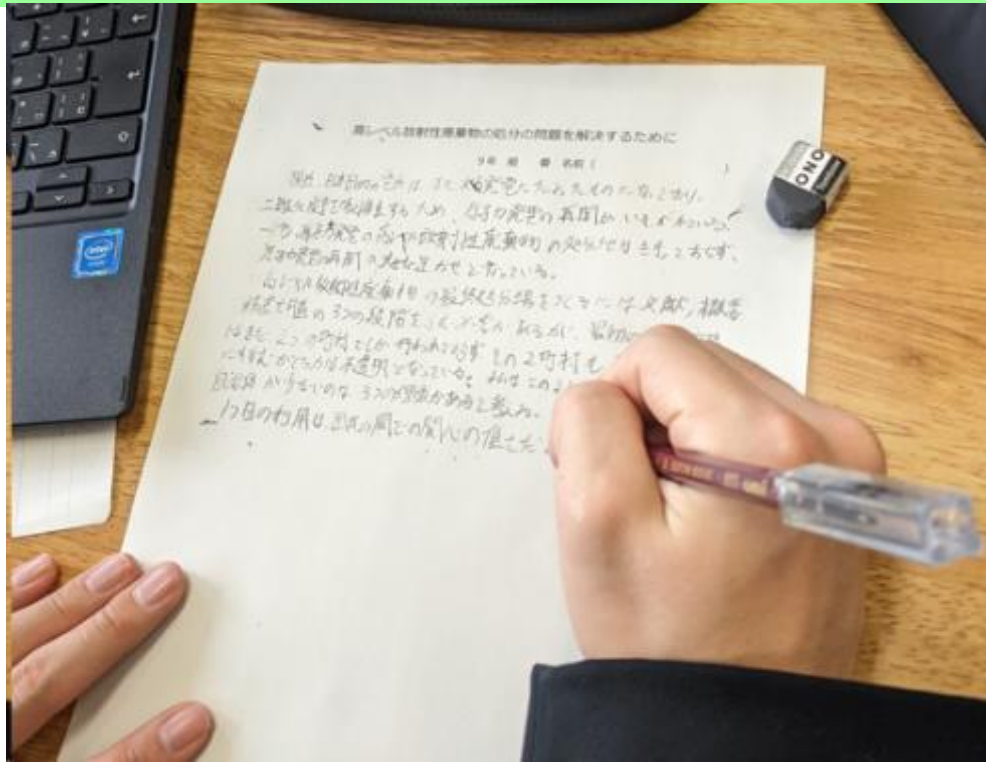
第6時 社会科

課題 ・高レベル放射性廃棄物の処分の問題を解決するには、具体的にどうすればよいのだろうか？

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？



自分の考えをレポートにまとめる

第7時 理科

課題 ・どのような地域であれば、科学的に地層処分地として選択可能だろうか？ ～ボードゲームを使って考えよう～



ボードゲームを用いて、
地層処分地として選択可能
なのはどこかを議論した

処分地として選択した
地域、選択した理由を発表

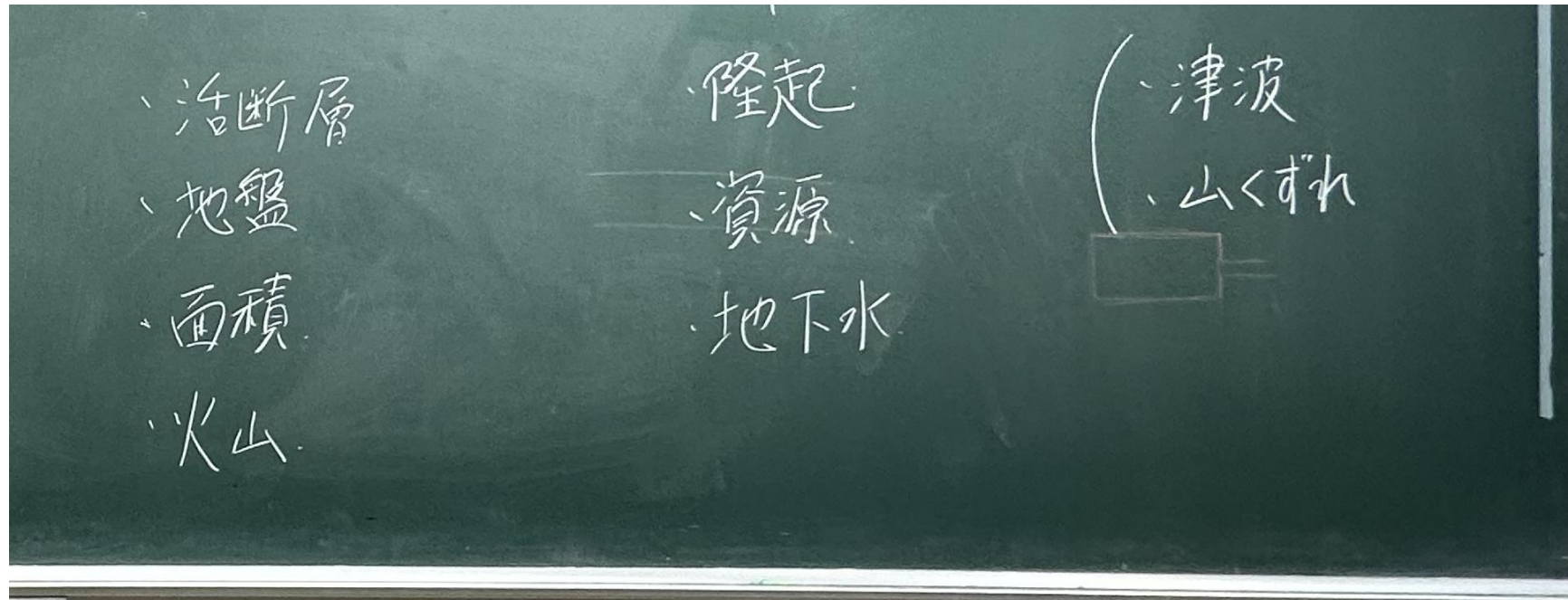
単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？

第7時 理科

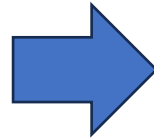
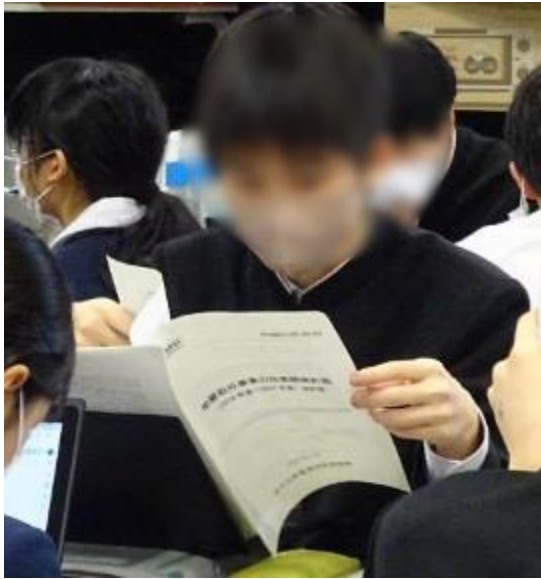
課題 ・ どのような地域であれば、科学的に地層処分地として選択可能だろうか？ ～ボードゲームを使って考えよう～



単元を貫く課題
高レベル放射性廃棄物の処分の問題を
解決するには、どうすればよいのか？

第8時 理科

課題 ・より安全な高レベル放射性廃棄物の処分をめざし、さら
にどの分野の研究を進めるとよいだろうか？



『地層処分事業の技術開発計画』も参考にしながら、自分が研究していくとよいと思うものを選び、理由を記述した。

自分の考えを発表した。

[TR-23-01.pdf \(numo.or.jp\)](#)

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？

第8時 理科

課題 ・ より安全な高レベル放射性廃棄物の処分をめざし、さら
にどの分野の研究を進めるとよいだろうか？

自分が研究者ならば、どのような分野で何を研究する？

地質の分野で自然現象の長期的な発生可能性を研究する

そのように考えた理由

今後の長年の地質の変化の可能性を正確に予測できれば、長い時間安全な場所が
必要な地層処分に、より適した場所を見つけやすくなると思うから。
また、ぴったりの場所を見つけられれば、処分地を決めやすくなり、作業を進めること
ができそうだから。

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？

全8時間（理科：4時間、社会科：4時間）の授業実践を通して

生徒の8時間の授業の生徒のふりかえり

授業前は、地層処分に関する知識や理解が欠けている状態で周囲の意見を聞いて、あたかも自分が地層処分や高レベル放射性廃棄物について理解していると勘違いをしていた。しかし、授業を進めていく中で授業前に思案した賛否には自分の思い込みや偏見が多く含まれていることが次第に明らかになってきた。特に第3時の社会科の処分地の選定方法に関する授業では、実際にどういった地域でどのような段階まで調査が進んでいるのかやその地域に住む住民の意見等を学んで自分の意見が偏っていたことを身をもって感じた。また、第4時の社会科では第3時に学んだことを踏まえて、仮に松江市に地層処分を受け入れるとしたらという議題で議論して、この問題は他人事ではなく自分たちにも身近な問題なのだと痛感した。その上で第4時以降で行った理社の授業では、それ以前に学んだり議論したりした内容を基盤に、多面的・多角的な視点で前より明確な根拠や理由がある意見を持ち、賛否に関わらず多様な意見を持ったクラスメイトと考えを交わすことができた。だが、現段階ではクラス単位という狭い範囲でしか議論していない。これからより身近なこととして捉えていくためには、実際に調査を受け入れている地域の住民の方々や豊富な知識を持った専門家の方、地方公共団体や国を運営している国会議員、市議・県議会議員と意見を交わすこともより視野を拡げるために必要だと思う。その他にも自ら情報を得に行く姿勢を私も大切にしていきたいと思った。

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？

全8時間（理科：4時間、社会科：4時間）の授業実践を通して

実践を終えて

- 地元に原子力発電所がある地域の住民という立場から、生徒が高レベル放射性廃棄物の処分の問題を自分事としてとらえ、意欲的に問題の解決策を考えようとしていた。
- 理科と社会科で一つの単元を構想したことで、単元を貫く課題を科学的に考える場面と社会的事象として考える場面が整理され、生徒がより具体的で深い議論をすることができた。
- 理科の学習で得た科学的知識をもとに現代社会の問題を考えたあとで、もう一度科学的な面から研究したいことを構想させたことで、生徒が学習後も問題の解決に取り組もうとする意欲が高まった。
- ◇単元の構成や扱った資料が妥当であったのか、今後、生徒のふりかえりの記述等をもとに詳細な検証をする。
- ◇今回の実践が汎用性のあるものになるように、他の現代社会の問題についても理科と社会科の連携ができないか検討していく。

単元を貫く課題

高レベル放射性廃棄物の処分の問題を

解決するには、どうすればよいのか？