

理数系「合同授業実践報告会」

演示実験とAIを用いた シミュレーションの作製と組み込み方

安田学園中学高等学校

佐藤 天馬

問題提起：高校物理における「実験↔理論」

自然の書物は数学の言語によって書かれている。

物理の本質は、自然現象の数式化 「ものづくり」への発想力

今の高校生

インターネット

新型コロナ

遊びがない！！



映像で完結する時代ではない！！

生徒A 映像でもいいけど、自分で動かしてみて、理解に基づいて色々な条件を試してみたりすることで、表面的ではなく、**経験的に本当の意味で理解できると感じる**。その点でもシミュレーションでもいいけど、少々実感は湧きにくい気はする。

生徒B 頭の中で現実と結ぶびつけて学ぶようにしている。

生徒C 映像を見るよりも実際にやってみた方が記憶に残るし、イメージしやすい

△ 現状の課題

「時間がない」

限られた授業時間の中で、実験と理論の両方を丁寧に扱うことが難しい。

解決へのアプローチ

「時間をかけずに有用な」演示教材を意識する



教科書や問題集の
図を”動かす”

静的な図では伝わりにくい波の動き
を、シミュレーションで可視化する

→ AIシミュレーションの活用



実際に目で現象を確認する



理論が正しいことを、実験を通じて
生徒自身の目で確認させる

→ 効果的な演示実験の実施

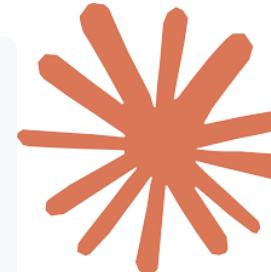
両者を組み合わせて効果的な授業を実現

生成AIを用いたシミュレーション作成

使用した生成AI

Claude(Anthropic社)

コード生成に強く、対話を通じて段階的にシミュレーションを改良できる



💡 活用のポイント: プロジェクト機能

- ・自分の授業専用の生成AIの役割を作成
- ・対話しながら少しづつ改良を重ねる

※ プログラミングの専門知識は不要

「こういう動きにしたい」と伝えれば、AIがコードを生成

作成したシミュレーション一覧

https://satoten-physics.github.io/butsu_rikyousitsu/

▶ お時間があるときにアクセスしてお試しください

波の干渉

演示実験

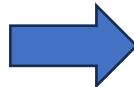
大型生物水槽を用いた
水面波の干渉実験

ポイント：2つの波源から出る波が重なり合う様子を水面で直接観察

演示実験

スピーカーを用いて波の干渉

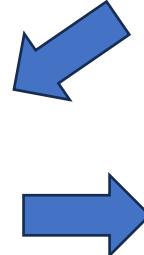
ポイント：水面波と“同じ”であることを実際に確認
できる限り大掛かりに！！



シミュレーション

波の干渉シミュレーション
経路差・干渉条件を
数値で確認可能

補強：クリックで任意の点の r_1, r_2 , 経路差を表示。
強め合い・弱め合いの条件を確認



演示実験

光の干渉の各種見え方を確認

ポイント：これまでの3つの経験を経て明確なイメージを獲得

弦の振動

演示実験

スリンキー(ステンレス)
波の基本事項の確認



ポイント：プラスチック製ではなく
ステンレス製のスリンキーがおすすめ。

演示実験

弦の振動実験(自作)
合成波ではなく特定の振動数の定常波を見れるので説明がしやすい

ポイント：合成波ではなく特定の振動数の
定常波を見れるので説明がしやすい

シミュレーション

弦の振動・気柱の振動
シミュレーション
経路差・干渉条件を
数値で確認可能

補強： 基本振動→2倍→3倍…と切り替え可能。
開管・閉管の違いも視覚的に理解

授業での組み合わせ方

時間がないからこそ実験とシミュレーションは効果的な場合がある。

演示実験

興味を引く・現象を見せる

理論の補強

公式・法則を導入・補強

シミュレーション

理論を視覚的に補強

演示実験の役割

- ・「本物」を見せることで興味を喚起
- ・「なぜ？」という疑問を引き出す
- ・理論が現実に対応することを体感

シミュレーションの役割

- ・パラメータを変えて
「もし～なら」を確認
- ・数式と現象の対応を視覚化
- ・繰り返し再生、一時停止が可能

時間効率の向上

- ・準備時間の短縮（シミュレーション）
- ・失敗のリスクなく現象を提示
- ・受験対策と実験の両立

まとめ

AIは“万能な秘書ツール”である

生徒自身が直に見て、理論に則っていることを確認できたほうが圧倒的に面白い

本日お伝えしたこと

- ・ Claudeで簡単にシミュレーションは作れる
がしかし実物を見せることには敵わないことには注意。
- ・ 理想は問題の状況を実際に作り出すこと
- ・ **高価な実験機材を使うよりも、
自作できるならしたほうがよい。**

こういった工夫を続ける利点

何かをもって教室に入るときの

**生徒の目がとてもキラキラしていく
教室の空気感が明るくなる**

⇒ 授業へ向かう姿勢が向上する実感

先生から学び続ける姿勢を見せつけて、
学ぶことの楽しさをじかに伝えることは何よりも大事

ご清聴ありがとうございました

