

## 主体的・対話的で深い学びを実現する授業構想【理科／物理基礎】

### 1. 対象 2年生

就職希望 24 名、進学希望 15 名のクラスである。来年度も物理を受講する生徒は半数以下であるが、物理現象に対して興味関心が高い生徒が多く、授業中の反応や取り組み状況も良い。

### 2. 単元名 「波の伝わり方 重ね合わせの原理 波の独立性」（全5時間）

### 3. 単元で育成を目指す資質・能力

知識及び技能	<ul style="list-style-type: none"><li>波の基本的な性質を理解している。</li><li>波の重ね合わせ、独立性、反射などの現象を理解している。</li></ul>
思考力, 判断力, 表現力等	<ul style="list-style-type: none"><li>波の基本的な性質を理解し、波の速さ、波長、振動数、周期、振幅、位相の状態を求めることができる。</li><li>波の重ね合わせ、独立性、反射を理解し、波の重ね合わせや反射の前後における波の波形や合成波、反射波の波形を作図することができる。</li></ul>
学びに向かう力, 人間性等	<ul style="list-style-type: none"><li>波の基本的な性質を理解することで、次の単元の音の分野において波の学習を繋げることができる。</li><li>日常生活における波の現象に、学習内容を繋げることができる。</li></ul>

### 4. 本時の目標

波の重ね合わせ、独立性を理解し、重ね合わせの前後における波の波形を作図することができる。

### 5. 授業展開【 **本時** ・ 単元 】 ※本時または単元いずれかに○を付けてください。

#### 解決したい課題や問い

お互いに向かい合って進んできた波は、このあとどうなるだろうか？

#### 考えるための材料

- 波の重ね合わせの動画
- ウェーブマシンによる波形の観察

#### 想定される活動

- 生徒用ホワイトボードを用いて、同位相の波の重ね合わせの前後で波がどうなるかを予想し作図することで波の重ね合わせについて気付く。
- ウェーブマシンによる合成波の波形を観察することで、重ね合わせの原理を理解する。
- 生徒自身の予想とウェーブマシンの波形との違いを比べることで、重ね合わせの原理の理解を深めることができる。
- 波の重ね合わせ後の波について確かめる実験法方法を自分たちで考えることで、波の独立性に気づく。
- 考えられる実験方法である、同位相（位相異なる）と逆位相の重ね合わせを観察し、予想とウェーブマシンの波形との違いを比べることで、波の独立性の理解を深めることができる。

### 対話と思考（対話を通じた協働的な問題解決のプロセス）

- ①重ね合わせ（同位相）の前の波の動画を見る。（個人、3分）思考
- ②重ね合わせにより合成波がどうなるかの結果を予想し作図する。（個人、4分）思考  
※波形を予想して作図するだけでなく、なぜそのような波形になるかの理由も考える。  
「重ね合わせにより波はなくなる」「重ね合わせにより波は大きくなる」
- ③ペアで意見をまとめ、まとめたものを生徒用ホワイトボードに作図する。（ペア、5分）対話  
※なぜそのような波形になるかの意見をお互いに確認する。
- ④ウェーブマシンによる、波の重ね合わせを観察する。（個人、2分）思考の深まり
- ⑤予想とウェーブマシンの結果を比較し、考察する。（ペア、3分）対話、思考の深まり  
※どのようところが合っていたか、違ったかを理由も含めて考える。  
「波は重ね合わせによりなくなる」「変位が大きくなる」
- ⑥重ね合わせのあとの波はどのように進むかを考え、その予想を確かめる実験を考え生徒用ホワイトボードに作図しまとめる。（ペア、10分）対話、思考  
「重ね合わせの後の波はそのまま進む（反射しない）」「重ね合わせの後の波は反射する」  
「同位相（変位異なる）の波を重ね合わせる」「逆位相の波を重ね合わせる」
- ⑦生徒用ホワイトボードの図や意見を撮影し、Google Classroomにアップすることにより全体で共有する。  
代表で実験する方法を選ぶ。  
※ペアごとに同じ点、異なる点をまとめ、どのような点が異なるかを考えさせる。  
（全体、7分）対話、思考の深まり
- ⑧ウェーブマシンの同位相（変位異なる）、逆位相の波の重ね合わせを観察する。予想と結果を比較し、考察する。（ペア、5分）対話、思考の深まり  
「予想と合っていた（理由も含めて）」  
「予想と違っていた（なぜ違ったかの理由も含めて）」
- ⑨重ね合わせの原理と波の独立性についての説明を聞く。（全体、5分）思考の深まり  
※ウェーブマシンや動画を再度扱いながら、生徒の理解を深める。
- ⑩波の重ね合わせの問題に取り組む。（個人、5分）思考の深まり

### 学習の成果（予想される生徒のあらわれ）

- ・波の重ね合わせにおいて、合成波の波形を予想する。その予想を作図し、そのような波形になると考えた理由を説明することができる。  
予想される生徒のあらわれ  
「波の重ね合わせで重なった波は消滅する」「重なった波は大きくなる」
- ・波の重ね合わせ後の波の波形を予想し、その予想を確認する実験を考えることで、波の独立性について理解することができる。  
予想される生徒のあらわれ  
「重ね合わせの後の波はそのまま進む（反射しない）」「重ね合わせの後の波は反射する」  
「同位相（変位異なる）の波を重ね合わせる」「逆位相の波を重ね合わせる」
- ・波の重ね合わせの原理、波の独立性について理解し、同位相・逆位相の波の重ね合わせについて、波の重ね合わせの前後で位相がどのように変化するか作図をすることができ、なぜそのような波形になるかを説明することができる。  
予想される生徒のあらわれ  
「重ね合わせの原理から、波の重ね合わせでできた波の変位は、元の波の変位の和」  
「波の独立性から、重なった波はその後そのまま進む（反射しない、消滅しない）」