

# 数学

## 単元名 ピタゴラ装置を作ろう！

中学部 瀧脇 隆志

### 単元の目標

- ・上下や前後、形の違いに気付いて操作することができる。(知識・技能 A 図形)
- ・長さの違いについて気づき、長さの違いについての感覚を養うとともに、長さに関わることについて技能を身に付けるようにする。(知識・技能 C 測定)
- ・長さの違いに注目し、比べる方法が分かり、一方を基準にしていた方と比べる力を養う。(思考力・判断力・表現力 C 測定)
- ・長さや形に関心を持ち、学んだことの楽しさやよさを感じながら学ぶ態度を養う。(学びに向かう力・人間性等 C 測定)

### プログラミング教育の目標

- ・コース全体から木片が抜けている箇所を把握し、抜けている箇所の長さからどの木片を付ければよいかを判断し、取り付けることができる。(知識・技能、思考力・判断力・表現力)
- ・コースの構想を考えて木片を取り付けたり、一部の木片を抜いたりしてオリジナルコースや問題を作ろうとする。(学びに向かう力・人間性等)

### 学習グループ、プログラミングツールについて

- ・1台の「ピタゴラ装置」につき、個人、または2名のペアで学習を行う(児童の実態に応じて変更する)。

### 指導計画

第1次	1時間	・ピタゴラ装置を体験しよう！
第2次	9時間	・レールの長さを比べてコースを完成させよう！ ※本時
第3次	5時間	・オリジナルコースを作ろう！

※各回の課題内容は異なり、徐々に難易度が上がっていくように設定してある。

## 教材・授業の様子



### 【ピタゴラス装置】

「ピタゴラス装置」は有孔ボードにペグ（下記参照）を差し込み、ペグに洗濯ばさみで木片（下記参照）を取り付けることで作成してある。課題を行う際は、同色の木片を外し、スタートからゴールまでのルートが未完成の状態から活動を始める（下の写真は、白色の木片を抜いた状態である）。



### 【木片】

木片は長さが比較できるように様々な長さ（4種類）のものを用意してある。生徒は木片を取り付けている間に、どの木片を取り付けていてどの木片が最初から正しく取り付けられたものかが分からなくなることがある。それを防ぐために、木片はナチュラル、ピンク、青、白に色分けをした。課題を行う際は、どれか1色を外し、生徒に何色の木片の長さを比較すれば良いのかが分かりやすくなるように工夫した。また、木片は洗濯バサミでペグに取り付ける。ペグに取り付ける際、洗濯バサミを左右のどちらに付ければ良いかを考える必要があるようにした。



### 【ペグ】

ペグは有孔ボードの穴の大きさに合わせた丸棒を切断して作成した。ペグの先にガムテープを巻くことで、微妙な大きさの違いを調節してある。ペグが有孔ボードにしっかりと刺さることで、自由に課題を組み立てることができる。

## 授業の流れ

### ●児童生徒の反応

学習活動	指導上の留意点
①本時の学習の流れを聞く。 ●今日はどんな課題だろう。楽しみだな。	◎学習の流れを事前に説明しておくことで、学習活動に見通しをもてるようにする。
②「ピタゴラ装置」で遊ぶ。 ●面白いね。 ●(急な箇所を指して)ここ、球が速いね。	◎課題を行う際に、スタートからゴールまでのルートのプランニングの助けとなるように、事前に「ピタゴラ装置」で遊ぶ時間を設ける。
③「ぴったり合わせよう」の説明を聞く。 ●こっちの木片は「長い」ね。 ●こっちは「小さい」?いや、「短い」だね。	◎課題に入る前に、課題で比べる木片を提示し、それぞれの木片の長さの関係性について生徒と確認を行う。 ◎「長い」「短い」といった言葉の確認を行う。
④「ぴったり合わせよう」を行う。 ●(全体を眺めて)ここかな? ●長さが合わないな。 ●ビー玉を転がして確かめてみよう! ●やったー!ゴールまでいったぞ! ●簡単、簡単。	◎どこに木片を付ければ良いかが分かり、スタートからゴールまでのプランニングができるよう、生徒にコース全体の確認をしてもらう。 ◎生徒が木片の長さが合わずに困っていたら、ペグとペグの長さに注目したり、手持ちの木片の長さを確認したりするよう促す。
⑤次の課題に取り組む。 ●次はどんな問題かな。 ●楽しみだね。	◎違う色の木片を外すことで、次の課題に取り組めるようにする。
⑥本時の振り返りを行う。 ●私は長い木片から取り付ける場所を探しました。 ●僕はとりあえず手に取ったものを付けていったよ。 ●〇〇さんの、やり方がいいね!今度やってみよう。 ●次はどんな問題かな。楽しみだな。	◎どのような方策で課題を解決していったかを尋ねることで、他の生徒が課題解決の方策を学ぶ機会となるようにする。また、生徒がどのように思考していたかを把握できるようにする。 ◎次回の学習活動への意欲が高まるようにする。

### 単元の評価

活動当初は、「長い」「短い」といったことを「大きい」「小さい」と表現したり、木片の長さを確認しているうちにどの木片が長いのか、短いのかなどが混乱したりする様子が見られた。しかし、木片の端を合わせて長さを比較する場面を設け、「長い棒」「短い棒」と言葉に出しながら確認していくことで長さの概念や長さを表す言葉の意味を理解することができた。

### プログラミング教育の評価

活動当初は、木片が抜けている箇所に手当たり次第に手に取った木片を付け、最後の木片の長さが合わずに全部の木片を付け直す、といったように活動を行っていた。しかし、活動を重ねていくうちに、始めに全体を眺めて木片が抜けている箇所を把握し、一番長い木片が必要だと思われる箇所に当たりをつけ、一番長い木片を取り付けるようになっていった。そして、長い木片から短い木片まで順番に取り付けていき、スタートからゴールまでのルートを完成させることができるようになった。

# プログラミング教育実践の流れとポイント

## ① 十分な体験や操作活動

1次の「ピタゴラ装置を体験しよう!」にて、ピタゴラ装置の仕組みについて理解を深めたり、ビー玉が上の木片から下の木片に向かって順に転がっていくことなど(重力や遠心力といった概念)について知ったりする。

## ② 目的の理解

「ビー玉がゴールできるようにピタゴラ装置を完成させよう」

## ③ 一連の動作や活動の予測

コース全体から木片が抜けている箇所を把握し、抜けている箇所の長さからどの木片を付ければ良いかを予想する。



## ④ 命令への置き換え

予想した木片をピタゴラ装置に取り付け、ピタゴラ装置を完成させる。



## ⑤ 実行

- ・ビー玉を転がし、ビー玉が途中で落ちずにゴールに辿り着くかを確認する。
- ・ビー玉がゴールに辿り着かず、途中で落ちてしまった場合は、どこでビー玉が落ちたかを確認し、再度どこにどの木片を付ければ良いかを考え直す。