

# 力のはたらき ー導入からー

## 1 はじめに

「力のはたらき」を理解することはとても難しい。理科が苦手な生徒にとっては難解である。理科が苦手な生徒にも理解しやすいように工夫することは、理科が得意な生徒にとっても理解しやすい。理解が深まる。こういった観点から提案します。

## 2 はじめに

力を理解することは難しい。力を理解するために、力を言葉で表すときは、「AがBから受ける力」と表現する。以前は、「AがBから受ける力」か「AがBから～される力」(受け身での表現)かのどちらかで表現することを提案してきました。しかし、どちらでもよいと生徒には言うものの、教師は「AがBから受ける力」のみの表現にした方がよいと思います。

例えば、教科書や問題集で「物体Aにどんな力がはたらいていますか？」という問いをよく見かけます。同じ内容を問うていますが、「Aにはたらいている力」より「Aが受けている力」と言い換え、「物体Aはどんな力をうけていますか？」と表現した方が考えやすいと思います。

したがって、授業では一貫して、単元の初めから、「AがBから受ける力」という表現を使っていくことを提案します。しかし、問題集や入試問題の過去問では、「Aにどんな力がはたらいていますか？」といった問題がよく出されます。こういった時のために、単元の終盤に、このような問題が出されたときには、「Aはどんな力が受けていますか？」と読み替えて考えると指導するとよいと思います。

授業で生徒が「BがAを押す力」と正解を言ったとしても、「何が何から受ける力ですか？」と問い返すなどして、常に、「AがBから受ける力」という表現を意識させることが重要です。

## 3 物体に力がはたらくと

啓林館(教科書)では、単元の初めに、物体に力がはたらくと物体はどうなるかを考えさせることから始まっています。そこで、次のような課題を考えました。

課題 物体が力を受けると、物体はどのようにになりますか。具体的な例を5つ以上書きなさい。

しかし、いきなり、この課題を与えても生徒たちは、具体的な例をうまく上げることができませんでした。そこで、課題の前に次のような例を示すことを提案します。

なお、「①物体の運動が変わる場合」など、とは言いません。後で、たくさん出された意見から一般化するので、こういったまとめにつながることは言いません。

### ①物体の運動が変わる場合

#### ○スポンジのボール

数人の生徒とキャッチボールをする。

教師:「ボールが力を受けたから、ボールが飛んでいきましたね。」と解説しながらも、キャッチボールを続ける。

教師:「ボールが力を受けたから、飛んできたボールがキャッチされ、ボールは止まりましたね。」

#### ○教師がボールを投げ、生徒に打ち返すように指示をする。

教師:「ボールが力を受けたから、ボールの飛ぶ向きが変わりましたね。」

### ②物体の形が変わる場合

○輪ゴムを引っ張る

- ・太くて長い輪ゴムがあるとよい。なければ、輪ゴムをつないで長くする。
- ・大きい方が見やすい(物理実験は大きい方がよい)

力を入れてゴムを引っ張る。

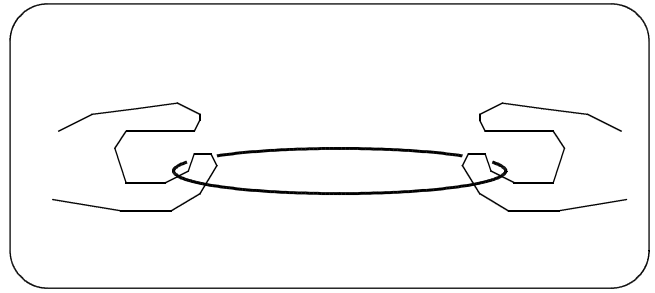
教師:「ゴムは力を受けていますか？」

「なぜ、力を受けていることが分かるのですか？」

力を抜いてゴムの伸びをなくす。

教師:「ゴムは力を受けていますか？」

「なぜ、力を受けていることが分かるのですか？」



○割り箸

割り箸が2つに割れる直前まで引く。

教師:「割り箸は力を受けていますか？」 「なぜ、力を受けていることが分かるのですか？」

割り箸を2つに割る。

教師:「割り箸は力を受けてましたか？」

「なぜ、力を受けていることが分かるのですか？」

教師:「物体が力を受けると、元に戻ろうとする。」

(輪ゴムを引き延ばしながら言う。割り箸が割れる直前まで力を加えながら言う。)

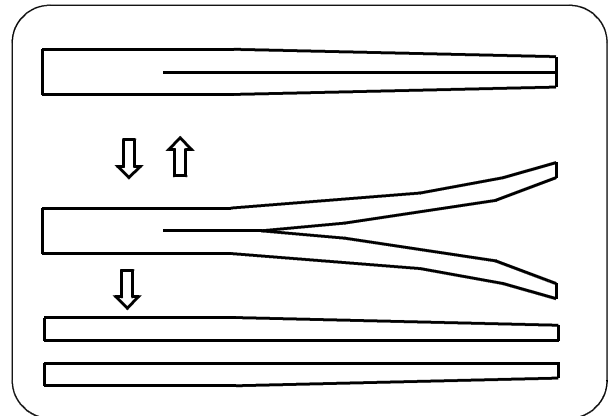
教師:「物体のこの性質を弾性という。」

(輪ゴムを引き延ばしながら言う。割り箸が割れる直前まで力を加えながら言う。)

教師:「限界を超えると元に戻れなくなる。」 割り箸を割ってしまう。

教師:「弾性の限界を超えると元に戻れなくなる。」

○エキスパンダーがあるとよい。輪ゴムの代わりに行う。



③物体が支えられている場合

○厚い本

生徒に協力してもらおう。(生徒は前に出る。)

手のひらを上にして両手をまっすぐに伸ばす。その手のひらの上に厚い本を載せる。

生徒には何とか本を支えるように声をかける。

教師:「本は力を受けていますか？」

教師:「力をなくすと本はどうなりますか？」

下に落ちるが、実施しない。

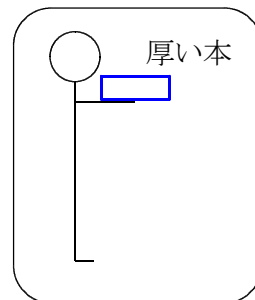
○スポンジのボール

教師がスポンジのボールをつまみ上げる。

つまみ上げている様子を生徒に見せる。

教師:「ボールは力を受けていますか？」

「力をなくすとどうなりますか？」 → つまんでいる力をなくし、ボールを落とす。

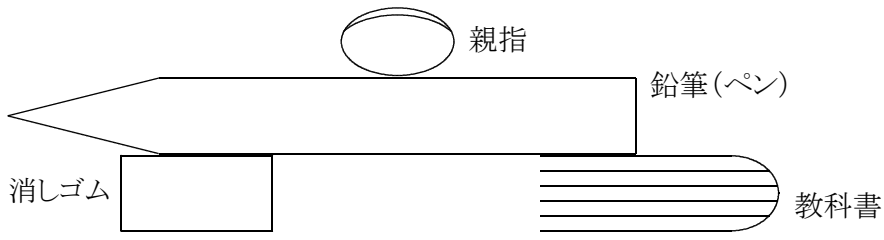


以上の例を示した後、前述の課題に取り組みます。  
その後の授業展開は、「力のはたらき」を参照してください。

#### 4 力は物体と物体が接するところではたらく

次に、表題の内容で学習します。課題は以下の通りです。

課題 教科書、消しゴム、鉛筆(ペン)を図のようにセットします。親指で鉛筆の中心を押します。鉛筆が受ける力を矢印と言葉で表しなさい。



しかし、いきなり課題を与えても、十分に考えることができませんでした。そこで、本課題を考えやすいように、まず次のことを指導します。

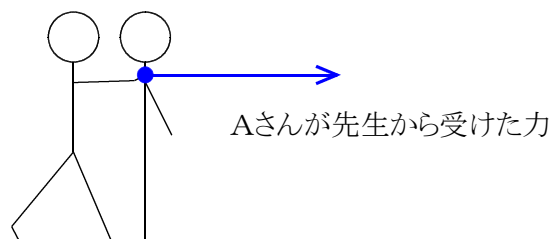
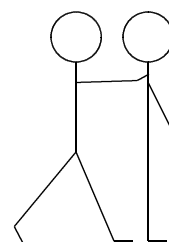
生徒一名に協力してもらいます。生徒は前に出ます。

教師は生徒の背中を押します。その前に、「できるだけ踏ん張りなさい。できるだけ耐えなさい。」と伝えます。一回目は弱めに押します。だんだん強く押します。生徒が前に動いたときに質問します。

教師:「A(生徒の名前)さんは力を受けましたか?」「なぜ、分かりますか?」

教師:「Aさんが動いたのは、“Aさんが先生から力を受けた”から」

Aさんが受けた力を言葉と矢印で表します。



力を言葉で表すときは、「AがBから受ける力」と表現します。

矢印で表すときは、どこで力を受けているか(作用点)に●印を打つこと。

どちらの向きに受けているかは、●印から矢印を書くことです。

これを踏まえて、前述の課題に取り組みます。

その後の授業展開は、「力のはたらき」を参照してください。

#### 5 おわりに

ぜひ実践していただき、成果と課題を共有したいものです。