

# 磁石の性質

【全12時間】

## 1 単元のねらい

磁石の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、磁石に付く物と付かない物を比較する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、磁石の性質についての見方や考え方をもちることができるようにする。

## 2 単元の内容

磁石に付く物や磁石の働きを調べ、磁石の性質についての考えをもちことができるようにする。

- ア 物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があること。また、磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると磁石になる物があること。
- イ 磁石の異極は引き合い、同極は退け合うこと。

ここでは、磁石に身の回りにある物を近づけ、物には磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることをとらえさせる。そして、磁石と物との間を空けても引き付ける力が働くことを確かめさせる。また、磁石に付けた物に鉄が引き付けられたり、自由に動けるようにすると南北を指して止まることから、引き付けられる物には磁石に付けると磁石になる物があることをとらえられるようにする。

さらに、二つの磁石を近づけて、お互いに引き合ったり退け合ったりする現象を調べ、N極とS極は引き合い、N極とN極、S極とS極は退け合うことをとらえられるようにする。

## 3 単元の評価規準の設定例

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
①磁石に物を付いたり自由に動くようにしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んで磁石の働きや性質を調べようとしている。 ②磁石の働きや性質を使ってものづくりをしようとしている。	①磁石に引き付けられる物と引き付けられない物や、磁石同士や磁石に引き付けられる物との間を空けても引き付ける力が働いている現象を比較して、それらについて予想や仮説をもち、表現している。 ②磁石に引き付けられる物と引き付けられない物や、磁石同士や磁石に引き付けられる物との間を空けても引き付ける力が働いている現象を比較して、それらを考察し、自分の考えを表現している。	①磁石を使って付く物を調べたり着磁させたり、ものづくりをしたりしている。 ②磁石に付く物や磁石の極性を調べ、その過程や結果を記録している。	①物には、磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることや、磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると磁石になる物があることを理解している。 ②磁石の異極は引き合い、同極は退け合うことを理解している。

4 指導と評価の計画〔全12時間〕

時	学習活動	教師の支援・留意点	評価規準及び評価方法
第1次 4時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○磁石は身の回りのどんなところで使われているか、話し合う。</p> <p><b>問題</b></p> <p>どんな物が磁石に付くのだろうか。</p> <p>○磁石に付く物を予想や仮説をもつ ○実験の計画を立て、実験する。</p> <p><b>実験1</b></p> <p>・磁石に付く物と付かない物を調べる。</p> <p>○調べた結果を表に整理する。 ○磁石と鉄が離れていても磁石の力が働くことを確かめる。 ○まとめをする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>物には磁石に引き付けられる物と引き付けられない物がある。</p>	<p>◇教室の中にある身近な磁石を想起させる。</p> <p>◇磁石を近づけてはいかない物があることを実験前に指導しておく。 ◇これまでの生活経験から、予想や仮説をもたせる。 ◇アルミニウムはくや鉄くぎなども調べ、電気の性質と比較させる。 ◇磁石に付く物はすべて鉄であることを理解させる。</p>	<p>関心・意欲・態度① 発言分析・記述分析</p> <p>思考・表現① 発言分析・記述分析</p> <p>技能② 行動観察・記録分析</p> <p>知識・理解① 記述分析</p>
第2次 3時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○磁石のどの部分も引き付ける力は同じなのか問いかけ、鉄くぎを使って調べる。</p> <p><b>問題</b></p> <p>磁石の極にはどのような性質があるのだろうか。</p> <p>○磁石の極同士を近づけたり、自由に動けるようにしたりするとどうなるか予想や仮説をもつ。</p> <p><b>実験2</b></p> <p>・磁石の極同士を近づけるとどうなるか調べる。また磁石を自由に動けるようにしたときの極の向きを調べる。</p> <p>○実験結果から磁石の極について発表する。 ○まとめをする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>磁石の端は、鉄をよく引き付ける。N極とS極は引き合い、N極とN極、S極とS極は退け合う。また、磁石を自由に動かせるようにするとN極は北を、S極は南を指して止まる。</p>	<p>◇前時の実験から、磁石のどの部分に鉄が付いていたか想起させる。</p> <p>◇必要に応じて磁力の強いアルニコ磁石などを使用し、引き付けたり退けたりする力を手ごたえで感じ取らせるようにする。 ◇磁石が南北の方角を指すことを調べる実験では、児童の実態に応じて方法を選択する。 ◇極表示のある磁石を使って、表示のない磁石のN極、S極を見つけさせると極についての理解を深める。</p>	<p>技能② 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現② 発言分析・記述分析</p> <p>知識・理解② 記述分析</p>
第3次 3時間	<p>〔活動のきっかけ〕</p> <p>○磁石につながっている2本のくぎを、磁石から離してもつながっている様子を観察する。</p> <p><b>問題</b></p> <p>磁石に付いた鉄は磁石になるのだろうか。</p> <p>○鉄が磁石になっているかを予想や仮説をもつ。</p> <p><b>実験3</b></p> <p>・磁石に付けた鉄が磁石になっているかを調べる。</p> <p>○他の鉄を近づけたときの様子や、方位磁針に近づけたときの様子を発表する。 ○まとめをする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると、磁石になる物がある。</p>	<p>◇実験2でもくぎがたくさんつながっていたことを想起させ、下のくぎはなぜ落ちなかったのか考えさせる。</p> <p>◇前時までの学習から、磁石の性質を思い出させて、鉄が磁石になっているかを調べる方法を考えさせる。</p> <p>◇磁石に付けた鉄のくぎが磁石になったことを、他の鉄のくぎを引き付けることや、方位磁針に近づけたときの磁針の動きを基に考えさせる。</p>	<p>技能① 行動観察・記録分析</p> <p>思考・表現② 発言分析・記述分析</p> <p>知識・理解① 記述分析</p>
第4次 2時間	<p><b>問題</b></p> <p>磁石の性質を使ってどんなおもちゃができるだろうか。</p> <p>○磁石の性質を利用したおもちゃを考えて設計図をかき、おもちゃをつくる。 ○つくったおもちゃで遊んだり、友達に紹介したりする。</p> <p><b>見方や考え方</b></p> <p>離れていても力が働くことや、同極同士は退け合い、異極同士は引き合うという磁石の性質を利用したおもちゃをつくることができる。</p>	<p>◇おもちゃづくりの前に、設計図をかかせる。 ◇これまでの学習を振り返り、磁石の性質を利用したおもちゃを考えさせる。</p>	<p>関心・意欲・態度② 発言分析・記述分析</p> <p>技能① 行動分析・記録分析</p>

## 5 本単元における観察、実験例

**問題** どんな物が磁石に付くのだろうか。

**実験 1** 磁石に付く物と付かない物を調べる。

### ■ 観察、実験前の指導の手立て

本実験の前に、黒板に貼るマグネットやランドセルの留め具の部分など身の回りにある磁石を思い出させて、生活と関連させながら磁石について興味・関心を抱かせるようにする。

本実験では、いろいろな物に磁石を近づける実験を行う。実験の前にこれまでの生活経験から磁石に引き付けられる物かどうかについて、ある程度根拠をもって予想を立てさせる。また「電気のとおり道」と関連させ、調べる物にアルミニウムや銅を入れておくと電気の性質と磁石の性質の違いを比較しやすくなる。物が磁石に引き付けられる力を全員が手ごたえで感じ取れるように、磁石は一人に1つ準備しておく。

### ■ 観察、実験の手順及びその結果

**主な準備物** ・磁石 ・調べる物（鉄くぎ、鉄のクリップ、針金、アルミニウム箔、下敷き、コップなど）

- 1 鉄くぎや、クリップ、針金、アルミニウム箔、下敷き、コップなどに磁石を近づける。
- 2 磁石に引き付けられる物と引き付けられない物を調べる。
- 3 結果を表に整理する。

【結果】 引き付けられる物……鉄くぎ、クリップ、針金

引き付けられない物……アルミニウム箔、下敷き、コップ



### ■ 器具などの扱い方

【指導面】

- ・ブラウン管や、時計などの金属製の精密機器、磁気でデータを記録した物（ビデオテープ、デジタルカメラのメモリデータ、キャッシュカード、ハードディスクなど）に磁石を近づけると、記録された内容が壊れて故障の原因となる。実験の前に、磁石を近づけてはいけない物があることを説明し、磁石を近づけないように指導する。

【その他】

- ・学習で使用する磁石は、経年変化や落下したときの衝撃などで磁力が弱まっていることがある。使用する磁石の磁力を点検し、磁力が弱まっている物は、付磁機などを用いて磁力を回復させておく。
- ・付磁機がない場合は、磁力の強い磁石のS極で弱い磁石のN極を、S極の方からN極の方向に何回かこする。同様に磁力の強い磁石のN極で弱い磁石のS極を、N極の方からS極の方向に何回かこすることにより、磁力を回復させることができる。
- ・永久磁石はその形によって、棒磁石、U字型磁石、馬蹄形磁石、丸形磁石などがある。また、材質によって、フェライト磁石、アルニコ磁石、ネオジウム磁石、ゴム磁石などに分けられる。実験の目的に応じた形状や材質の磁石を選ぶようにする。

### ■ 観察、実験後の指導の手立て

実験の結果を表などに整理し、物には磁石に引き付けられる物と引き付けられない物があることをとらえるようにする。また、磁石に引き付けられる物に共通することを考えさせる。このとき、製品ではなく材質に着目させるようにする。そして、「電気のとおり道」と関連させ、鉄は電気を通し、磁石に引き付けられるが、鉄以外の金属は電気を通し、磁石には引き付けられないことを指導する。また、「電気のとおり道」では、回路の一部が切れると電気は通らなかったが、磁石は鉄と直接に触れていなくてもその力が働くことも重要である。

**見方や考え方** 物には磁石に引き付けられる物と引き付けられない物がある。

## 問題 磁石の極にはどのような性質があるのだろうか。

### 実験2

磁石の極同士を近づけるとどうなるか調べる。また磁石を自由に動かせるようにして、磁石が止まったときの極の向きを調べる。

### ■ 観察、実験前の指導の手立て

本実験の前に、実験1で磁石のどこに鉄が引き付けられていたかを想起させ、磁石のどの部分であっても引き付ける力は同じなのかについて考えさせる。そして、鉄くぎを磁石の端や真ん中などいろいろな部分に近づけて手ごたえや鉄くぎの付いた本数を調べる。磁石をよく引きつける部分を「極」ということを指導する。

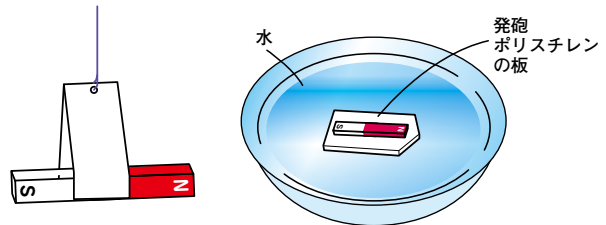
本実験では、違う極同士が引き合う力や同じ極同士が退け合う力を手ごたえで十分体感できるように、また磁石を自由に動けるようにすると、どの磁石も止まったときには同じ方角を指してとまることがわかるように実験器具は一人1セット準備するようにする。

### ■ 観察、実験の手順及びその結果

主な準備物 ・磁石 ・方位磁針 ・発砲スチロール、時計皿、ひも、粘土 など

- 1 N極とN極、S極とS極、同じ極同士を近づけて、手ごたえを調べる。
- 2 N極とS極、違う極同士を近づけて、手ごたえを調べる。

【結果】N極とS極は引き合い、N極とN極、S極とS極は退け合う。



- 3 磁石を水に浮かべたり、つるしたりするなど自由に動けるようにして、磁石が止まったときのN極とS極の向きを方位磁針で調べる。

【結果】N極は北の方角を指して止まる。S極は南の方角を指して止まる。

### ■ 器具などの扱い方

#### 【指導面】

- ・磁石を自由に動けるようにするには、上記の方法以外にも、時計皿の上に棒磁石をのせたり、粘土に差した鉛筆にU字型磁石をのせたりする方法もある。
- ・磁石の極が南北の方角を示す実験で磁石をひもでつるす場合には、釣り糸など糸のねじれの影響が少ない物を使用する。時計皿を使う場合には、下敷きやガラス板の上など平らで時計皿が動きやすい場所に置いて実験する。また、影響を受けないように磁石同士を離して置くようにする。

#### 【その他】

- ・方位磁針を使う前に、正しい方角を指すか、事前に調べておく。
- ・アルニコ磁石は非常に強い磁力をもっている。磁力の手ごたえを体感するためにも用意しておくといよい。ただし、アルニコ磁石などの強力な磁石を使う場合には、勢いよく磁石が引き合ったり鉄を引き付けたりすることがあるので、指をはさんでけがをすることがないように事前に指導する。

### ■ 観察、実験後の指導の手立て

実験結果を違う極同士、同じ極同士で比較しながらまとめ、違う極同士は引き合い、同じ極同士は退け合うことをとらえさせる。また、この性質を利用して、N極やS極の表示のない磁石の極を調べる活動を行うと理解が深まりやすい。磁石を自由に動くようにすると、どの磁石も南北の向きを指して止まることをとらえさせる。資料などを活用して、地球も一つの大きな磁石であることを説明し、N極とS極の定義についておさえる。

見方や考え方 磁石の端は、鉄をよく引き付ける。N極とS極は引き合い、N極とN極、S極とS極は退け合う。また、磁石を自由に動かせるようにするとN極は北を、S極は南を指して止まる。

## 問題 磁石に付いた鉄は磁石になるのだろうか。

### 実験3 磁石に付けた鉄が磁石になっているかを調べる。

#### ■ 観察、実験前の指導の手立て

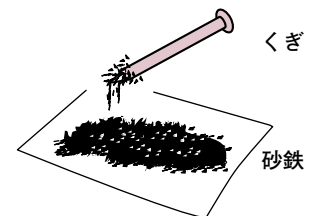
本実験の前に、前時までの実験で、磁石に鉄くぎが繋がってついていたことを想起させる。そして、なぜ磁石にふれていない鉄くぎまで繋がっていたのか考えさせる。また、磁石につながって、くっついている鉄くぎを提示し、ゆっくりと磁石から離す。磁石から離してもつながったままで落ちない鉄くぎの様子を観察させ、興味・関心を抱かせる。なぜ落ちないかについては、「磁石のパワーが鉄くぎにうつった」「磁石のパワーが残っている」など、磁化のイメージを自分なりの言葉で説明させるようにする。

鉄くぎが磁石になっているかを調べる実験では、これまでの学習を基に、磁石の性質を利用して、磁石かどうかを確かめる方法を考えさせる。どのような実験結果になれば、鉄くぎが磁石になっていることがわかるか見通しをもって実験に取り組ませるようにする。児童の自由な発想を保証するために、実験道具は一人に1つ準備する。

#### ■ 観察、実験の手順及びその結果

主な準備物 ・磁石 ・鉄くぎ ・方位磁針 ・発砲スチロール、砂鉄 など

- 1 鉄くぎを磁石に付け、しばらくしてから離す。
- 2 磁石から離れたくぎが、磁石になっているかどうかを、いろいろな方法で確かめる。
  - ・くぎが小さいくぎや砂鉄を引き付けるか、調べる。
  - ・くぎを方位磁針に近づけ、はりの動きを調べる。
  - ・くぎを自由に動けるようにして、南北を指して止まるかを調べる。



【結果】磁石に付けていた鉄くぎは、鉄を引き付ける。また、南北を指して止まるなどN極とS極がある。

#### ■ 器具などの扱い方

##### 【指導面】

- ・磁石につけていた鉄くぎの磁力では大きな鉄くぎや棒磁石などで思うような実験結果が得られず、磁石の働きをもっていないと考える児童がいる。砂鉄や方位磁針の針などを重さの軽い物を用いることで、磁石の働きをとらえやすくなる。

##### 【安全面】

- ・実験前に鉄くぎなど、鋭利な物の取り扱いについて指導し、安全に配慮する。

#### ■ 観察、実験後の指導の手立て

鉄くぎの極について調べたとき、実験結果から「鉄くぎは頭の部分がN極で、先がS極になる」のような見方や考え方をしている児童がいる。実験結果の説明にあたっては、あらかじめ画用紙などで大きな磁石の模型を用意し、磁石のどの極に、鉄くぎのどの部分が付いていたのかを整理してまとめるようにする。そして、実験結果から、どの方法でも磁石に付いた鉄くぎが、磁石の働きをもつようになったことをまとめる。

見方や考え方 磁石に引き付けられる物には、磁石に付けると、磁石になる物がある。