# 磁石の性質

身の回りの道具などには，磁石の性質を利用したものが多くあることに気付かせ，生活との関連を図りましょう。

## 本単元について

| | | ３年（事物・現象を比べる） | ４年（変化とその要因を関係付ける） | ５年（条件制御しながら観察，実験を行う） | ６年（推論する） | 中学校（観察・実験の結果を分析し，解釈する） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| エネルギー | エネルギーの変換と保存 | **磁石の性質**<br>電気の通り道 | 電気の働き | 電流の働き | 電気の利用 | 電流<br>電流と磁界<br><br>エネルギー |

## 本単元までの学習

「生活科」
・磁石を使った遊びをしたり，磁石を使った物を工夫して作ったりしている。
「電気の通り道」
・電気を通す物・通さない物の学習をしている。

## 本単元の後の学習

「電流の働き」
・電磁石の極を調べるときに，極と極の関係を用いて調べることを学習する。
中学校「電流と磁界」
・コイルや磁石を動かすと電気が得られることを見いだす。

## 本単元での学習

〇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つ。
・「電気の通り道」で行った，塗装をはがした空き缶の学習と比較して考えたり，スチール缶とアルミ缶などの素材について調べたりすることにより，電気と磁石の性質の違いや物の性質への見方や考え方を深める。
・棒磁石以外の磁石でも調べ，磁石の性質に対する理解を深める。
・磁石と鉄の間の距離や間に挟む物の厚さや枚数などを変えて調べ，共通することを見いだす。
・方位磁針は，Ｎ極が北を向く性質を利用していることに気付かせる。
・磁石が引き合ったり退け合ったりする力を十分に感じ取れるように，遠くからゆっくり近づけたり，何度も試したりしながら調べる。

☆観察・実験の結果を，Ｎ極，Ｓ極，引き合う，退け合うなどの理科の用語を使って，正しく記述したり説明したりできるようにする。
★磁石の性質を活用したものづくりを行う。


北海道立教育研究所附属理科教育センター

# 磁石の性質

磁石を使った実験やものづくりを通して，磁石の働きを比較しながら調べる方法を紹介する。

## 実験１　磁石に付く物と付かない物の仲間分け

**ねらい**

なにをする？　磁石に付く物と付かない物の仲間分けをする。

結 果 は ？　鉄でできている物や，鉄が入っている物は磁石に付く。

結 論 は ？　磁石に付くのは鉄である。

**準　備**

棒磁石，スチール缶，ペットボトル，アルミニウム缶，紙やすり，くぎ，ステンレスのスプーン，１円玉，10円玉，鉛筆，消しゴム，糸，ゼムクリップ，プラスチックのクリップ，カラーゼムクリップ

**方　法**

1　いろいろな物を磁石に近づけて，磁石に付くかどうか調べる（図）。

2　磁石に付く物と付かない物の仲間分けを行い，それらに共通することを見いださせる。




図　磁石の性質

(1) 磁石に付く物と付かない物を比較させ，その特徴を言葉などで表現させる。
(2) 磁石に付く物と付かない物の分類を国語の言葉の学習と関連させ，性質に着目して物を分類する見方を養う。
(3) どのようなところに磁石が使われているのか，身の回りを調べさせる。

落として衝撃を与えたり，長い年月が経つと磁石の磁力は弱くなります。
弱くなってしまった磁石は，コイルを使って復活させることができます。理科教育センターでも行いますので，ご利用下さい。

## 展開例

| 児童の活動 | 児童の思考の流れ |
|---|---|
| 1　スチール缶とペットボトルを見て，棒磁石に付くか付かないか予想し，棒磁石を近付けて実験する。 | 1　「金属は磁石に付くんじゃないか？」 |
| 2　アルミニウム缶を見て，棒磁石に付くか付かないか予想する。 | 2　「アルミニウムも金属だから，磁石に付くんじゃないか？」 |
| 3　棒磁石を近付けて実験する。 | 3　「アルミニウムは磁石に付かないんだ。」<br>「缶の表面を紙やすりでこすったら棒磁石に付くんじゃないか？」 |
| | 「電気のはたらき」の学習との関連から，「缶の表面を紙やすりでこすったら，アルミニウム缶は棒磁石に付くんじゃないか？」という予想が出てくる可能性がある。 |
| 4　アルミニウム缶の表面を紙やすりでこすってから，棒磁石を近付けて実験する。 | 4　「アルミニウムはやっぱり磁石に付かないんだ。磁石に付くのは鉄だけなのかな？」 |
| | 常温で磁石に引き付けられる元素は鉄，コバルト，ニッケルだけである。 |
| 5　ゼムクリップ，くぎ，ステンレスのスプーン，１円玉，10円玉，鉛筆，消しゴム，糸などを見て，棒磁石に付くか付かないか予想し，棒磁石を近づけて実験する。 | 5　「やっぱり，鉄が磁石に付くんだ。」 |
| | ステンレスは鉄，ニッケル，クロムなどの合金で，磁石に付かないものもある。 |
| 6　ゼムクリップ，プラスチックのクリップ，カラーゼムクリップを見せ，棒磁石に付くか付かないか予想してから，棒磁石を近付けて実験する。 | 6　「何かに覆われていても中身が鉄であれば磁石に付くんだ。」 |
| | カラーゼムクリップはゼムクリップを色のついたビニルで覆ったものである。 |

**実験結果**

鉄でできている物や，鉄が入っている物は磁石に付く。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

**導く結論**

磁石に付くのは鉄である。

実験結果を端的な言葉でまとめる

**留意事項**

1　磁石に付かないゼムクリップもあるので，あらかじめ実験前に磁石に付くかどうかを確認しておく。

2　この実験で示した実験材料はあくまでも例であり，児童の実態に応じて材料や，調べ方を変えてもよい。

3　「表面が何かに覆われていても鉄ならば磁石に付く」ことと，「電気の通り道」で学習した「金属であってもコーティングされていたりして，直接表面に触れることができなければ電気を通さない」こととを関連付ける。

4　物理分野の学習では，結論に至る思考が大切です。単に結論を示すだけでなく，児童の予想や考えを大切にしながら，結論に至る思考の過程をしっかり理解させてあげてください。

## 実験２　磁石の性質

**ねらい**

なにをする？　磁石にクリップなどを付け，磁力が強いのはどこか調べる。
結 果 は ？　磁石の端の方（極）にはクリップがたくさん付く。
結 論 は ？　磁力が強いのは磁石の端の方（極）である。

**準　備**

棒磁石，ゼムクリップ，紙

**方　法**

1　棒磁石をゼムクリップの中に入れ，静かに持ち上げて，棒磁石のどこにゼムクリップがたくさん付くかを確認する（図１）。

2　紙の下にゼムクリップを置き，紙の上から棒磁石を付けて，磁石は離れていても鉄を引き付けることを確認する。




図１　磁石の性質

(1) ゼムクリップが磁石に引き付けられる様子や，磁石に付いたゼムクリップが他のゼムクリップを引きつける様子などを観察させることにより，「離れている物にも磁力が働くのだろうか」という問題意識をもたせる。
(2) 磁石の力を比較するためには，ゼムクリップやくぎ，モールなどの大きさや重さをそろえる必要があることを，算数の任意単位により量を比較する学習と関連させて考えさせる。
(3) ゼムクリップなどを用いて，棒磁石の力の強い部分と弱い部分を調べさせる。
(4) (3)の結果をもとに，U字型磁石の力の強い部分と弱い部分を予想させてから確かめさせ，学習したことをもとに見通しをもって調べる力を養う。

**参考**

マグネット画鋲の中には磁石に鉄製ヨークを組み合わせて，引き付ける力を高めたものがある(図２)。家具の扉などにも薄い磁石を鉄で挟んだサンドイッチ構造のものが多く使われている。



図２　鉄製ヨークのついたマグネット画鋲

**実験結果**

1　磁石の端の方（極）にはクリップがたくさん付く。
2　磁石は離れていても鉄を引き付ける

実験でわかった事実のみを客観的に示す

**導く結論**

1　磁力が強いのは磁石の端の方（極）である。
2　磁石の力は離れていても働く。

実験結果を端的な言葉でまとめる

**留意事項**

1　「ゼムクリップがたくさん付く」ところが，「磁力が強い」ところであることを最初に確認する。
2　磁石の力を比較するためには，磁石に付けるゼムクリップの大きさや重さをそろえる必要があることに気付かせる。
3　紙のなどが間に入っていてもゼムクリップが引きつけられることから，磁石の力は離れていても働くことに気付かせる。
4　物理分野の学習では，結論に至る思考が大切です。単に結論を示すだけでなく，児童の予想や考えを大切にしながら，結論に至る思考の過程をしっかり理解させてあげてください。

## 実験３　磁極の性質

**ねらい**

なにをする？　２つの磁石の極を近付けて，どのような力が働くが調べる。

結 果 は ？　２つの磁石の極は，引き付け合ったり，退け合ったりする。

結 論 は ？　磁極にはＮ極とＳ極があり，違う種類の極は引き付け合い，同じ種類の極は退け合う。

**準　備**

棒磁石（２本），時計皿，方位磁針

**方　法**

1　２本の棒磁石を近付け，引き付け合ったり退け合ったりすることや，その力の強さは近付ける場所によって変わることを体験する。

2　１本の棒磁石を時計皿の上に載せ，時計皿がスムーズに回転できるようにバランスをとる。

3　他の棒磁石の磁極を時計皿に載せた磁石の同じ磁極に近付け，時計皿に載せた磁石の動きを調べる（図）。

4　他の棒磁石の磁極を時計皿に載せた磁石の違う磁極に近付け，時計皿に載せた磁石の動きを調べる。

5　時計皿に載せた棒磁石の代わりに方位磁針を用いて，方法３，４と同様に磁石を近付け，方位磁針の針の動きを調べる。

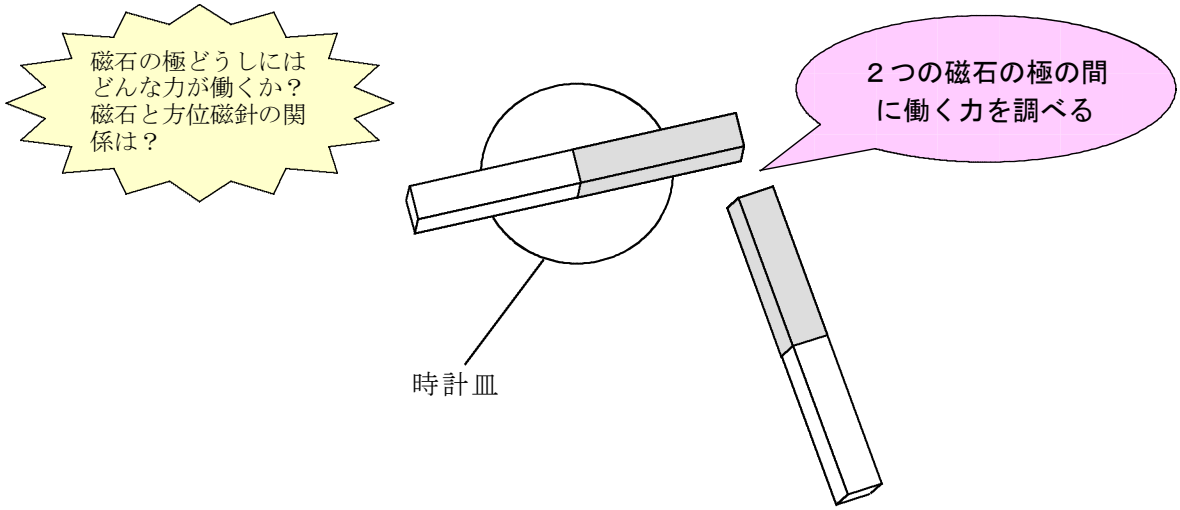



図　磁極の性質を調べる実験

(1) 方法１で，磁石の場所によって引き付け合ったり，退け合ったりする力の大きさが変わる手応えを言葉，絵などで表現させる。
(2) 方法３，４，５で学習したことを生かし，極の表示がない磁石のＮ極・Ｓ極の場所を磁石の動きや手応えから推測させる。
(3) 「日なたと日かげをくらべよう」で使い方を学習した方位磁針の針と時計皿の載せた磁石が同じように動くことから，方位磁針の針と磁石とのかかわりを考えさせる。
(4) 方位磁針の針が磁石であることを明らかにする実験方法を考えさせ，実験より確かめさせる。
(5) 「方位磁針の針が磁石なら棒磁石も方位を示すのではないか」と予想させ，棒磁石が方位磁針として働くことを明らかにする実験方法を考えさせ，実験により確かめる。
(6) 磁石どうしを接触させなくても互いに引き付け合ったり退け合ったりすることや，実験２でも同様なことが見られたことから，磁力は離れていても働くことを理解させる。

**実験結果**

２つの磁石の極は，引き付け合ったり，退け合ったりする。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

実験結果を端的な言葉でまとめる

**導く結論**

磁極にはＮ極とＳ極があり，違う種類の極は引き付け合い，同じ種類の極は退け合う。

**留意事項**

1　引き付け合うのはどのようなときか，退け合うのはどのようなときか，観察のポイントを明確にして実験させる。

2　時計皿に載せた磁石と，「日なたと日かげをくらべよう」で使い方を学習した方位磁針の針とのかかわりを考えさせる。

3　物理分野の学習では，結論に至る思考が大切です。単に結論を示すだけでなく，児童の予想や考えを大切にしながら，結論に至る思考の過程をしっかり理解させてあげてください。

## 実験４　磁極に付いた鉄の性質

**ねらい**

なにをする？　磁石にくぎを付けて，くぎの変化を調べる。

結 果 は ？　磁石に付いたくぎは，磁石になった。

結 論 は ？　磁石に付けると磁石になるものがある。

**準　備**

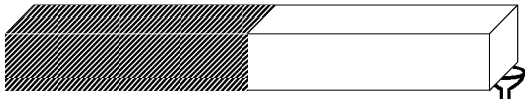
磁石，くぎ，ゼムクリップ，方位磁針

**方　法**

1　２本のくぎを磁石に付け(図)，磁石に付いた方のくぎを，そっと磁石から離してみる。

2　２本のくぎをそれぞれゼムクリップや方位磁針に近付け，磁石に付けたくぎの性質を調べる。

磁石に付けたくぎはどんな性質をもつか？
磁石にたくさんくぎをぶらさげるにはどんな工夫をすればよいか？



磁石に付けたくぎの性質を方位磁針などで調べてみる

磁石の一カ所からたくさんのくぎをぶら下げる方法を考えさせる

図　磁石に付けたくぎ

(1) 磁石に付けたくぎの磁力の強さを方位磁針の針の動き方などで比べさせる。
・磁石に付けたくぎと付けていないくぎ
・磁石に直接付けたくぎと磁石に付いているくぎにさらに付けたくぎ

(2) 磁石の一カ所からたくさんのくぎをぶら下げる方法を探し，成功する方法の理由を考えさせ，磁石に付けると磁石になる物があることについての理解を深める。

**実験結果**

磁石に付いたくぎは，磁石になった。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

**導く結論**

磁石に付けると磁石になるものがある。

実験結果を端的な言葉でまとめる

**留意事項**

1　磁石に付けたくぎや，磁石に付けたくぎに付けたくぎが磁石になっていること（磁極をもっていること）を方位磁針に近づけ，針の動きから確認する。

2　磁石に付けたくぎと，磁石に付けたくぎに付けたくぎの磁力の大きさを比べ，磁石の一カ所からたくさんのくぎをぶら下げる方法を考えさせる。

3　物理分野の学習では，結論に至る思考が大切です。単に結論を示すだけでなく，児童の予想や考えを大切にしながら，結論に至る思考の過程をしっかり理解させてあげてください。

## 実験５　磁力線の観察

**ねらい**

なにをする？　砂鉄を使って磁石のまわりの磁界のようすを観察する。

結 果 は ？　砂鉄の模様は，磁極の近くは密に，磁極から遠ざかると疎（まば）らになる。

結 論 は ？　磁界は磁極から発生し，磁極の近くは磁界が強い。

**準　備**

磁石，発泡スチロールトレイ，砂鉄，フィルムケース，ガーゼ，輪ゴム，クッキングシート，アイロン，はさみ，板

**方　法**

1　フィルムケースに砂鉄を入れ，二枚に重ねたガーゼでふたをし，輪ゴムでとめる。
2　発泡スチロールトレイの周囲をはさみで切取り，平らな部分を切り出す。
3　方法２の発泡スチロールトレイの下に磁石を置き，方法１のフィルムケースから発泡スチロールトレイに砂鉄を振りかけ，磁力線を観察する。
4　方法３の発泡スチロールトレイの上にクッキングシートをかぶせて，アイロンで発泡スチロールトレイの縁が丸まる程度に熱して，鉄粉を固定する。
5　方法４の発泡スチロールトレイを板で平らに伸ばしながら，数秒間冷えるのを待つ。
6　発泡スチロールトレイに固定された鉄粉の並び方を観察する（図）。

磁石のまわりの磁界はどのようになっているか？
磁界の強いところと弱いところの磁界の様子の違いは？

砂鉄の模様から磁界の様子を理解する

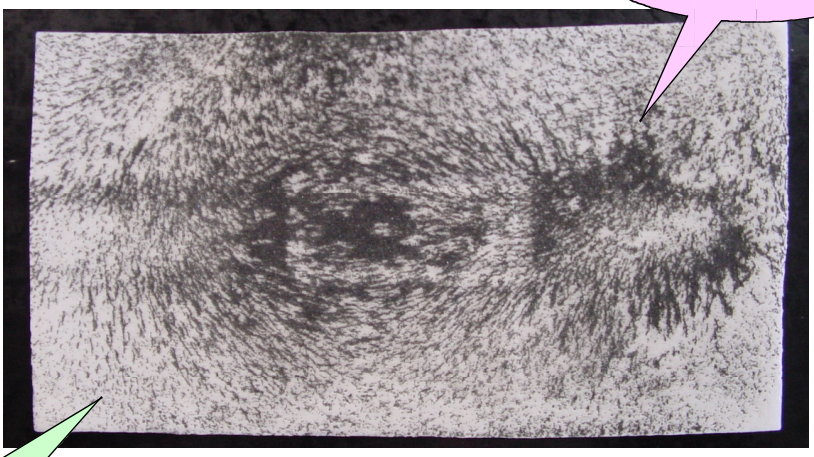


図　発泡スチロールトレイに固定された鉄粉

方法３で砂鉄を振りかけてから，軽く振動を与えると磁力線の模様が見やすくなる。振動を与えすぎると極付近に砂鉄がかたまってしまう。うまくいかなかったときは砂鉄を払って，もう一度やり直すとよい。

(1) 様々な磁石の磁力線を観察させ，鉄粉の集まり方と磁極の強さとのかかわりを考えさせる。
(2) 方法３において，複数の磁石を用いて引き付け合う極と退け合う極の間に働く力の様子を手応えを想起させながら観察させる。
(3) U字型磁石のN－S極間にくぎを付けたときや，棒磁石に放射状にくぎを付けたときのくぎの周囲など，条件を変えて，様々な場合の磁力線を観察させる。

**実験結果**

砂鉄の模様は，磁極の近くは密に，磁極から遠ざかると疎（まば）らになる。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

**導く結論**

磁界は磁極から発生し，磁極の近くは磁界が強い。

実験結果を端的な言葉でまとめる

**留意事項**

1　砂鉄の模様と，磁界の強いところと弱いところの関係を意識して観察させる。

2　余裕があれば，複数の磁石を用いて引き付け合う極と退け合う極の間の磁力線のようすを観察させ，磁力と磁力線の関係を考えさせる。

3　物理分野の学習では，結論に至る思考が大切です。単に結論を示すだけでなく，児童の予想や考えを大切にしながら，結論に至る思考の過程をしっかり理解させてあげてください。

## 実験６　磁石を使ったものづくり（パタリンチョウ）

**ねらい**

なにをする？　磁石の性質を利用したものづくり（パタリンチョウ）をする。

結 果 は ？　紙で作ったチョウ（パタリンチョウ）のはねがパタパタ動く。

結 論 は ？　磁石の引き付け合ったり，退け合ったりする力を利用して，チョウのはねを動かすことができる。

**準　備**

ゴム磁石，モール，セロハンテープ，型紙

なぜ，パタリンチョウのはねがパタパタ動くのか？

**方　法**

1　パタリンチョウの型紙（図４）からはねの形を切り抜き，裏にゴム磁石を貼る。ゴム磁石を上にし，左右のはねをならべて，上からセロハンテープでとめる（図１）。

2　パタリンチョウの台紙に切れ込みを入れ，チョウのはねを置き，チョウのはねの真ん中にモールがくるようにし，切れ込みにモールを差し込む（図２）。

3　型紙からつまみを切り出し，ゴム磁石を貼る（図３）。

4　型紙の大きな切り込みに方法３のつまみを入れ，パタリンチョウとつまみが外側になるようにして，台紙を折る。

5　つまみを切り込みに沿ってスライドさせ，はねの動きを観察する。

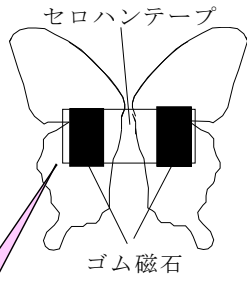



図１　羽根の裏

ゴム磁石を貼る向きに注意する

パタリンチョウの動きや，磁石のつまみを動かしたときの手応えから，ゴム磁石のＳ極とＮ極はどのようになっているか考えさせる。

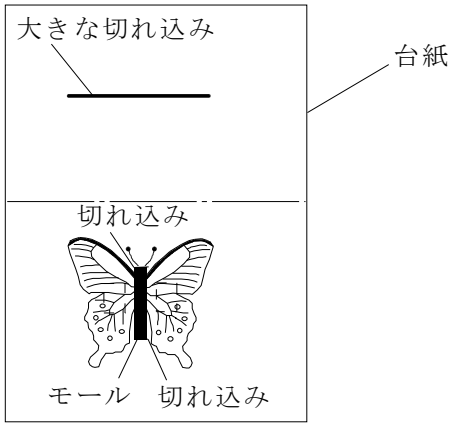



図２　モールで固定

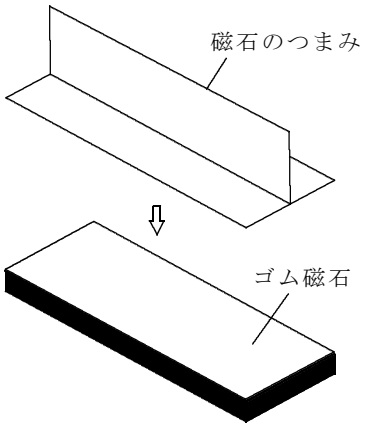
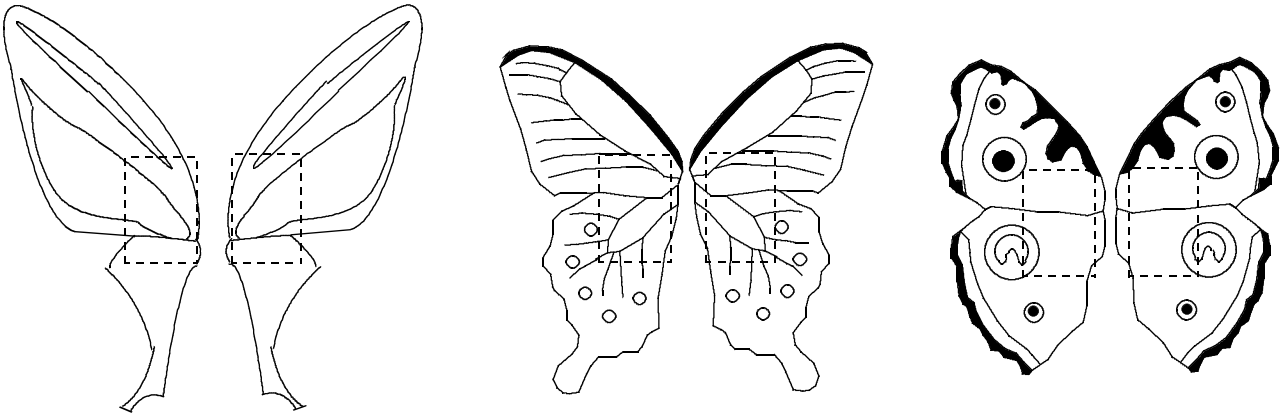
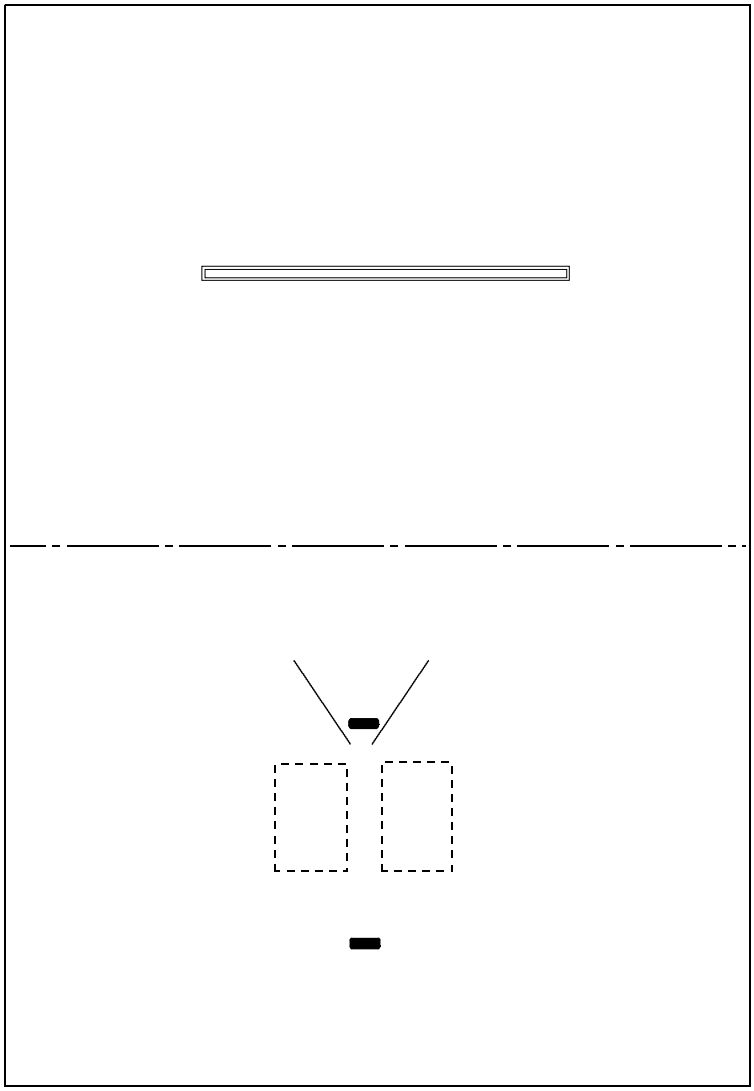
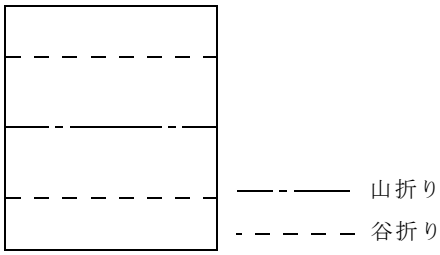



図３　つまみをつくる





台紙




つまみ

図４　型紙

つくり方

①はねに色を塗る。
②はね，つまみ，台紙を切り取る。
③ ▬ を切り抜く（２カ所）。
④ ▭ を切り抜く。
⑤ゴム磁石をはねの ⬚ の裏側に貼る。
⑥はねのゴム磁石を上にし，左右のはねをならべて，上からセロハンテープでとめる。
⑦はねのゴム磁石が台紙の ⬚ に合うようにはねを置き，▬ にモールをさして，羽根をとめる。
⑧つまみをつくり，大きいゴム磁石を貼る。
⑨ ▭ につまみを入れ，台紙を折りたたむ。
⑩つまみを左右に動かし，はねの動きを観察する。

**参考文献**

津田妍子　続科学あそび大図鑑　p. 56　大月書店　1997
阿部徳昭　楽しい授業（1991　５月号）　pp. 76-83　仮説社　1991

**実験結果**

紙で作ったチョウ（パタリンチョウ）のはねがパタパタ動く。

実験でわかった事実のみを客観的に示す

**導く結論**

磁石の引き付け合ったり，退け合ったりする力を利用して，チョウのはねを動かすことができる。

実験結果を端的な言葉でまとめる

**留意事項**

1　単なるものづくりで終わらせないように，なぜ紙で作ったチョウ（パタリンチョウ）のはねがパタパタ動くのか，磁石に働く力と関連付けて考えさせるようにする。

2　パタリンチョウのものづくりや磁石の性質の学習で得た知識を活用して，他にどうようなものづくりができるか発展的に考えさせる。

3　物理分野の学習では，結論に至る思考が大切です。単に結論を示すだけでなく，児童の予想や考えを大切にしながら，結論に至る思考の過程をしっかり理解させてあげてください。