

## 「小中学生 地球にわくわく 自由研究コンテスト」応募用表紙

(ふりがな) 名 前	(もりかわようこう) 森川 遥光	学 年	小 6年
研究題名	磁石につく石、つかない石、反発する石		
学校名	岩倉南小学校	都道府県名	京都府
研究のきっかけ	<p>家に石が転がっていてサンプルにしやすかった。          近くに川があって河原の石を集めていた。          磁石などが、そろっていた。          父が勧めてくれたのでやってみようと思った。          すべての石が磁石につくのかどうか調べたかった。</p>		
研究の結論	<p>138個の石を調べて、磁石につく石 74.6%、つかない石 19.6%、反発する石 5.8%であった。          もし、鉄が含まれているので磁石につくのであれば、鉄を含んだ石が非常に多いということになる。</p>		
研究して面白かったこと・ 大変だったこと	<p>反発する石を見つけた。          4分の3の石が磁石につくということを見つけた。          パソコンに入力するときにとても大変だった。          回転では石を磁石に接触させないように、慎重にやる必要があったのでとても大変だった。</p>		

# 第1章 はじめに

僕の住んでいる京都市左京区岩倉には近くに川があって遊びに行く時に石を毎回持って帰っていた。なので、家には拾ってきた石がごろごろ転がっていた。

パソコンが好きなので、パソコンの中のハードディスクをたくさん分解した。その中にとても強い磁石があって、これも家に転がっていた。

ある日、父が「これに応募しないか？」と自由研究コンテストに、誘ってくれたので、石で実験をしてみようと思った。

昔、群馬県に住んでいた時に、金島小学校の大きな岩に磁石をくっつけて遊んでいた。家の庭の小石も砂も磁石によくくっついていて、だからどんな石も磁石につくだろうと考えていた。

しかし、実際には簡単には磁石にくっつかない石もたくさんあったので、もしかしたら、それらも少しだけでもつくんではないかと思って確認したかった。

父親が出張で温泉付近の石をお土産にたくさん持って帰ってくれた。また、妹に宝石コレクションの石をたくさん借りることができた。たくさんサンプルをつかって、弱い力でも、磁石につくかどうか調べる方法をいくつか、考えながら、研究に取り組んだ。

## 2章 目的と実験の方法

すべての石が磁石につくかどうか正確に確認する。今回の実験は、それを確かめるために、磁石につかないと思っていた石もちゃんと調べて、磁石につくのだろうか確認する。

初めに、振り子を使って振れ幅を調べた。{3章}

これだけでは、つかなかった石がたくさんあったので、次に上皿天秤を使ってひき着ける力をはかった。{4章}

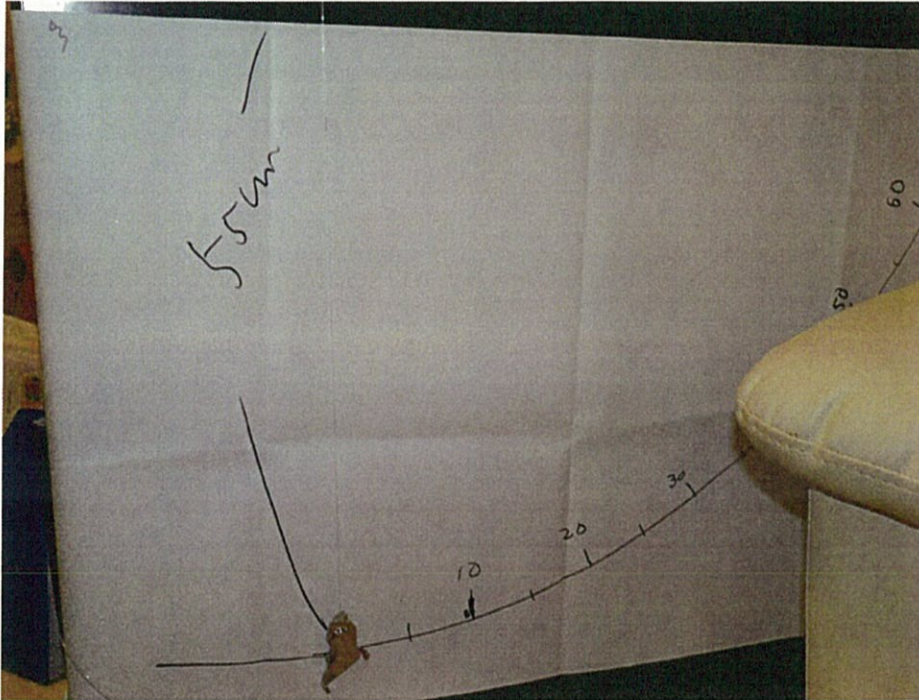
これでも、つかない石がのこったので、磁石を自由に回転させるようにして、ひきつける力をはかった。{5章}

方法1～方法3まで順番に、実験を説明する。

### 3章 方法1 ふりこ

長さ5.5センチのひもにネオジウム磁石をつけて石を近づけてどれだけの角度だけ引き上げるかその長さを調べた。「データ参照」振れ幅は、真下からの弧の長さ (cm) ではかった。これが長いほど磁石がひきつける力が強い。

↓このようにして調べました。



その結果、ほとんど動かないものがたくさん出てきて、この方法だけではよくわからなかった。

### 4章 方法2 上皿天秤

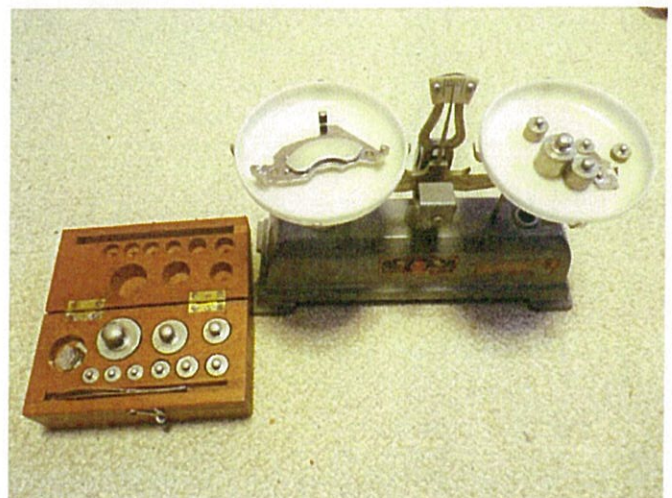
上皿天秤をつかってまず、ネオジウム磁石の重さをはかった。{38.8g} 次にいろいろな石を磁石に近づけてつりあいの重さをはかった。それとネオジウム磁石の重さとの差でひきつける力をはかった。

振り子の振れ幅 26 cmが上皿天秤での 32.5 gに相当する。(614 のサンプルから)

上皿天秤のほうが感度がいい。

最小のおもりは 100 mgである。これは、天秤の針の 1メモリに相当する。{100 mg=1メモリ}

これでも反応しない石がかなりある。

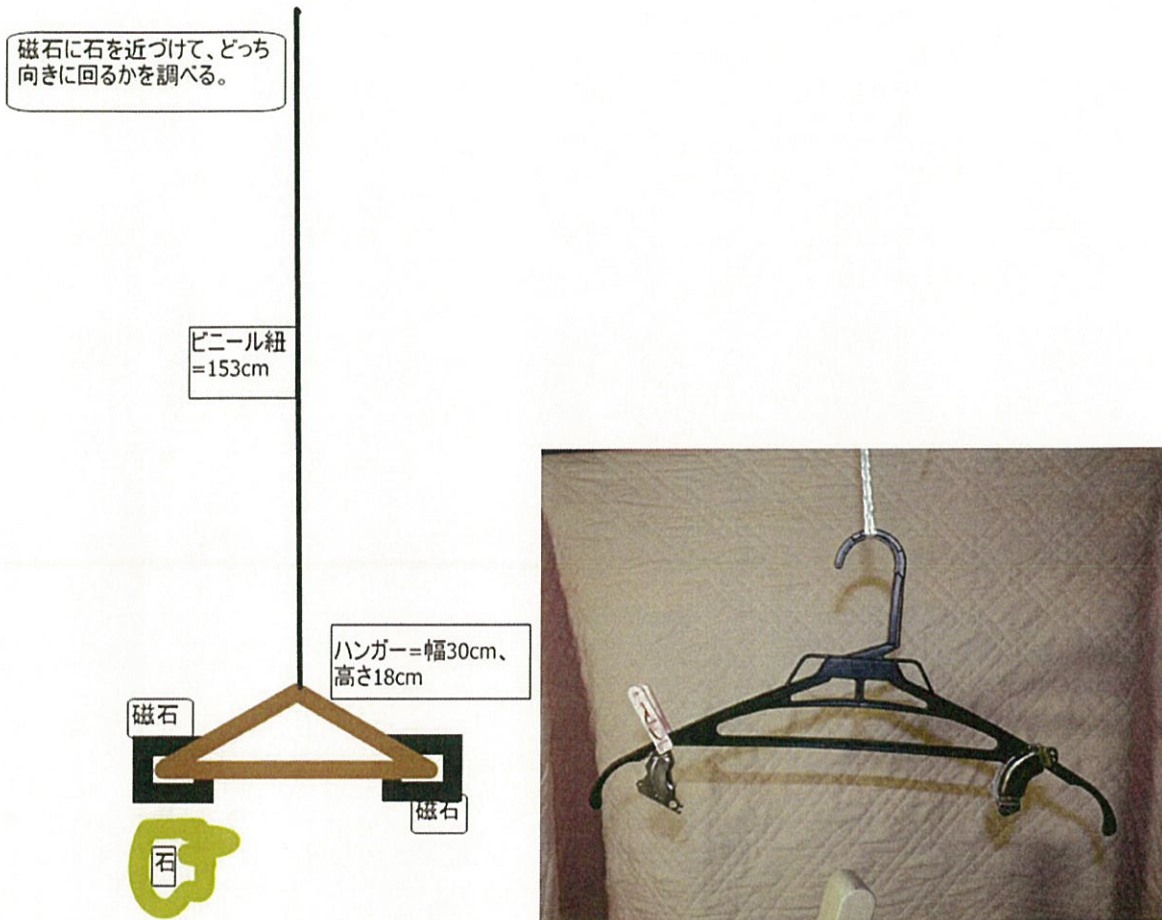


## 5章 方法3 磁石を自由に回転させる

次に、振り子の実験につかったひもが天井からぶら下がっていたので、それにハンガーをつるし、ハンガーの両端に強力な磁石を取り付け自由に回るようにした。

石をちかづけて回るかどうか確認した。

↓このように



すると、ひきつける力がよくわかった。

ただし石を磁石に触らないように接近させなければならなかったのが、難しかった。

この結果、かなりたくさん石が磁石につくことが分かった。データ参照

しかし、磁石に反発する石が見つかって意外だった。「8個」。石が磁石になっているのかもしれないので、石の反対側「反対の極のはず」を磁石に近づけて試したけどやっぱり、反発であった。これらは、ローズクォーツ ブルーアゲート フローライト アラゴナイト ロゼッタレースアゲート イエロージェイド (水晶?): これらに共通点はないと思う。だからとても不思議だ。

石のほかに何か反発させているのではないかと思い、調べてみた。すると、親指だけでも、磁石に近づけると反発した。石の粉が指についていると思って、鼻を近づけてみても反発だった。足の指でも反発した。ティッシュペーパーでは反発もひくこともなかった。人の体と一部の石に共通の何かがあると思うけど、何かはわからない。

## 6章 まとめ

いろいろな石が磁石につくかどうか、確認した。どんどん感度を上げて3つの方法を試した。

138個の石を調べて、磁石につく石74.6%、つかない石19.6%、反発する石5.8%であった。  
もし、鉄が含まれているので磁石につくのであれば、鉄を含んだ石が非常に多いということになる。

鉄が多いということは、地球の中のほうでできたかもしれない。地球の中心には鉄の塊があるらしいからだ。

鉄がどのくらい含まれているかテスターではかってみただけ、一部の石しか反応しなかった。なのでほかの方法を考えなければならない。

さらに感度を上げた実験をすれば、今回つかなかった石19.6%も磁石につくかもしれない。そして、すべての石が磁石につくという予想が確かめられるかもしれない。

これらの実験結果をまとめてみると、磁石に反発する石が全体の5.8%(8個)を占めていることがわかる。何が反発しているのかは、現在調査中である。指も反発することがわかり、大変面白い。もしかしたら、石と同じ成分が人体に含まれているのかもしれない。

## ありがとう：

瑠水さん、大切な宝石コレクション貸してくれてありがとう。

雅博くん、相談にのってくれてありがとう。

香晶さん、レポートのアドバイスありがとう。

## 7章 データ

### 岩倉川（京都市左京区）の石

番号	ふりこ「cm」				
1	~1cm				
2	9cm				
3	~1cm				
4	~1cm				
5	19cm				

### 50種：世界の天然石 プレミアムBOX

番号	ふりこ「cm」		回転		
1	0cm		ひく	グラナイトソー ダライト	
2	70cm~		—	ヘマタイト	

3	~1cm		ひく	ファンシージャ スパー	
4	0cm		ひく	グリーンサーペ ンティン	
5	0cm		ひく	ストロマトライト	
6	19cm		—	玄武岩	
7	0cm		ひく	ピカソジャスパ ー	
8	0cm		ひく	ポピージャスパ ー	
9	0cm		ひく	レモンジェイド	
10	40cm		強くひく	レインボージャ スパー	
11	56cm		—	タイガージャス パー	
12	90cm~		—	シーナリージャ スパー	
13	0cm		かなりひく	スネークスキン ジャスパー	
14	2cm		—	ピンクストライ プストーン	
15	29cm		—	チャイナジェイ ド	
16	0cm		反発	ロゼッタレース アゲート	
17	0cm		ひく	オーソクレーズ	
18	0cm		反発	イエロージェイ ド	
19	0cm		0	モスアゲート	
20	0cm		0	モックait	
21	0cm		0	ツリーアゲート	
22	0cm		弱い反発	アラゴナイト	
23	1cm		ひく	スノーフレイク エピドート	
24	0cm		0	ライトカラーア メジスト	
25	0cm		反発	水晶	
26	0cm		0	ローズクォーツ	
27	0cm		0	パキスタンオニ キス	
28	0cm		ひく	アイアンタイガ	

				ーアイ	
29	0cm		ひく	ピースジェイド	
30	0cm		ひく	ユナカイト	
31	1cm		強くひく	ディーエスジェイド	
32	2cm		強くひく	リオライト	
33	0cm		0	グリーンアベンチュリン	
34	0cm		反発	フローライト	
35	32cm		ー	タイガーアイ	
36	0cm		反発?	ブラックオニキス	
37	0cm		0	ブルークオーツ	
38	0cm		0	ハウライト	
39	0cm~		ひく	イエローストラ イプオニキス	
40	0cm		ひく	カンパバジャス パー	
41	0cm~		ひく	デントライトア ゲート	
42	90cm~		ー	ターペンタイン	
43	0cm		ひく?	デュモルチライ ト	
44	0cm		ひく	ホホワイトジェイ ド	
45	17cm		ー	ラバストーン	
46	0cm		0	セレナイト	
47	0cm		強くひく	ブレナイト	
48	0cm		ひく	グリーンレオパ ードスキン	
49	0cm		0	タイガーカルサ イト	
50	0cm		0	クレイジーレー スアゲート	

鳴子ホテル（宮城県）の庭の石

番号	ふりこ「cm」	上皿天秤	回転		
201	0cm	1メモリ			
202	0cm	1メモリ			
203	0cm	0.5メモリ			
204	0cm	0メモリ	ひく		

205	3cm	3メモリ			
206	0cm	3メモリ			
207	0cm	0.5メモリ			
208	0cm	0.2メモリ	ひく		
209	0cm	0メモリ	ひく		

鳴子温泉源（宮城県）の石

番号	ふりこ「cm」		回転		
301	3cm				
302	0cm		ひく		
303	0cm		ひく		
304	0cm～		強くひく		
305	21cm				
306	0cm		ひく		
307	28cm				
308	5cm				
309	5cm		強くひく		
310	0cm		ひく		
311	1cm				
312	0cm		ひく		
313	10cm				
314	0cm		ひく		
315	0cm～		0		
316	0cm		ひく		
317	0cm		0		
318	0cm		ひく		
319	0cm		ひく		
320	26cm				
321	0cm		0		
322	0cm		0		

松島海岸（宮城県）の石

番号	長さ	上皿天秤	回転	色	形
401	19cm			灰色	
402	0cm～	0.7メモリ	強くひく		面白い形
403	24cm			灰色	
404	0cm	0.7メモリ	ひく	灰色	

火山の石

番号	長さ	上皿天秤	回転		
501	0cm	1.5メモリ			



502	0cm	3メモリ			
503	0cm	0メモリ	0		
504	0cm	0メモリ	ひく		
505	3cm	3メモリ			
506	0cm	0メモリ	0		

35種：世界の天然石 プレミアム BOX

番号	長さ「cm」	上皿天秤	ふりこ		
601	0cm		0		
602	1cm	2.2 g			
603	0cm		ひく		
604	0cm		ひく		
605	0cm		反発		
606	0cm		反発		
607	0cm		反発		
608	0cm		ひく		
609	0cm		ひく		
610	0cm		ひく		
611	0cm		ひく		
612	0cm		ひく		
613	0cm		ひく		
614	26cm	32.5 g			
615	0cm		ひく		
616	0cm		ひく		
617	0cm		ひく		
618	0cm		かなりひく		
619	0cm		かなりひく		
620	0cm		0		
621	0cm		反発		
622	0cm		ひく		
623	0cm		ひく		
624	0cm		ひく		
625	0cm		ひく		
626	0cm		ひく		
627	0cm		ひく		
628	90 cm～				
629	0cm		ひく		
630	0cm		ひく		
631	0cm		ひく		
632	0cm		ひく		
633	0cm		ひく		

634	0cm		ひく		
635	0cm		ひく		

その他の石

番号			回転		
701			反発		
702			ひく		
703			ひく		
704			強くひく		
705			強くひく		
706			ひく		
707			ひく		

鉱石 {小さくて、あまり正確に解析できなかった。}

番号	長さ「cm」	上皿天秤	回転		
801	0cm			トルコ石	
802	1cm			黄水晶	
803	0cm			メノウ	
804	0cm			虎目石	
805	0cm			アマゾナイト	
806	0cm			ホタル石	
807	0cm			ペリドット	
808	0cm			紅水晶	
809	0cm			ジャスパー	
810	0cm		0	紫水晶	
811	8cm		強くひく	水晶	
812	0cm		ひく	ガーネット	
813	0cm		ひく	ソーダライト	
814	0cm			紅玉髄	
815	0cm		0	黒曜石	
816	0cm		0	アズライト	
817	0cm			バラ輝石	
818	0cm			クリソコーラ	
819	8cm			ムーンストーン	
820	1cm			雪花石膏	
821	0cm		強くひく	黒玉髄	