

敬学会賞第十九回入選作品

金属とさび

60

oooooooo filler ooooo

KOKUYO

SPIRAL NOTE BOOK

六年二組

荒井代志子

257 × 192



ノ-753

目次

1.	研究のどうき どんなことを調べるか	1 P
2.	金属の性質	2 ~ 16 P
1	金属のかたさ	4 ~ 6 P
2	金属の重さ	6 ~ 7 P
(1)	金属の展性と延性	7 ~ 8 P
(2)	金属がとける温度	8 ~ 9 P
(3)	金属の電気をとおす性質	9 ~ 10 P
(4)	金属が熱をとおす性質	10 P
(5)	金属が電気をたえる性質	10 ~ 11 P
(6)	じしゃくにひかれる金属	11 P
3	金属の薬品による反応	11 ~ 14 P
(7)	金や合金をとく薬品	14 ~ 15 P
(8)	水素	15 P
(9)	表	16 P
3	さびとさびどめ	17 ~
1	さび	17 P
(1)	さびの種類	17 ~ 18 P
2	鉄のさび	18 ~ 21 P
2	アルミニウムのさび	22 ~ 23 P
2	銅のさび	23 ~ 24 P
3	さびのふせき方	24 ~ 26 P
	まとめ	27 ~ 28 P
	感想	28 P
		29 P

(1)

金属とさび

研究のどうき

日常私たちが身のまわりで使っている
金属について調べてみようと思いました。
それに三学期に理科でならうので
この研究をすることにしました。

どんなことについて調べるか

金属の性質 さびとさびどめ

(1)

(2)

金属の性質

金属とはどんなものか

私たちのしている金属には鉄、銅、アルミニウム
金、銀をはじめはんだ ステンレス ニッケル ヒューズ
など たいへんたくさんものがあります。

これらの金属は、いっばんに つぎのような性質を
もっています。

- ① それぞれ とくべつのつや (金属光沢) をもち
みかいた面は 光をよく反しゃします。
- ② 電気をよくつたえる性質をもっています。
- ③ 熱をよくつたえる性質をもっています。
- ④ たたいてもまげてもなかなかおれず ひきはなして
線にしたり、たたいて広げたりすることかできます。
- ⑤ とける温度が高く ふつうの温度では固体です。
(水銀は例外)
- ⑥ 種類のちがう金属を とかしあわせると

(3)

性質のちがう金属をつくることができます。

(1) 金属の色

金属をみかくと どんな色になるだろうか。

① 鉄 — 銀白色で 少し青味かった色に

光って 見えます。

② 銅 — 赤茶色に光って 見えます (黒ずんで

見えるのは さびか かかっているときです)

③ アルミニウム — 銀白色で たいへんよく光ります。

④ なまり — はい色かかった白色です。

⑤ すず — 銀白色でよく光ります。

⑥ 金 — 黄金色でよく光ります。

(4)

(2) 金属のかたさ

金属は 種類によってかたさが ちがっている。

かたさを 調べるには つぎのような方法が

あります。

① 2種類の金属を たがいに こすりあわせて

くらで きずがつくほうが やわらかい金属と

きめています。

② かたい球や 先のとがったはりを 金属の上に

おしつけた くぼみの 大小で 金属のかたさを

くらべます。

鉄、銅、アルミニウムなどでは どれが いちばん

かたいだろうか。

実験
一番

かたいのは、鉄で

鉄

はり→

使った物



はり

つきは

銅 一番やわ

銅



鉄 銅

さかいのは アルミニウム

アルミニウム



アルミニウムの板

です。

(5)

ほかに かたい金属 --- ニッケル (五十円貨)

中くらいの金属 --- 銅、アルミウム、金、銀

やわらかい金属 --- なまり すす

！ 焼き入れ 焼きなまし

はものや ぬいばりなどの鉄は はりがねや
くぎなどの鉄よりも かたい。はものや ぬい
ばりは こう鉄 (はかね) に焼き入れをして
つくったものです。

焼き入れは こう鉄を 強く熱して きゅうに
冷やすのを 焼き入れといいます。

焼き入れをしたものを 強く熱して ゆっくり
冷やすのを 焼きなましといいます。

実験 Ⅱ ぬいばりを ほのおの中で 熱して
から 空気中で ゆっくり冷やし 折り曲げて
みよう。

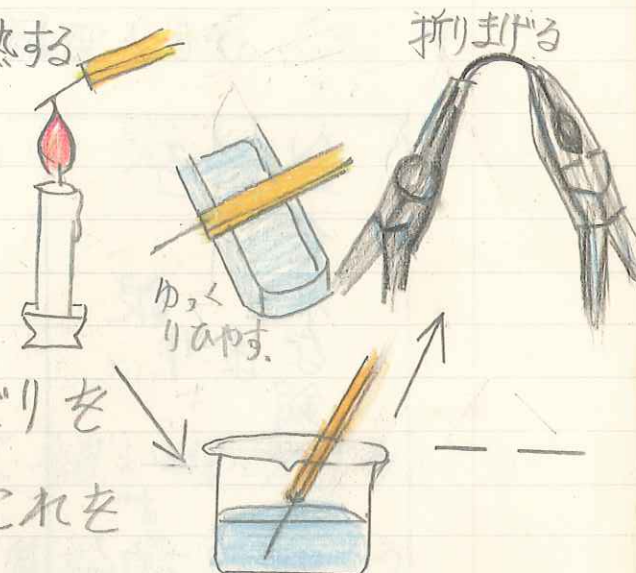
結果

(6)

焼きなましをすると 熱お

やわらかくなって 折れ

にくくなる。



Ⅱ Ⅲ で使った ぬいばりを
また 赤くなるまで熱し これを

水の中に入れてきゅうに冷やし 折り曲げてみよう。

結果



焼き入れ 焼きな
ましをしたもの

焼き入れをすると かたくなるか 折れ

にくくなる。感想 熱したり冷やしたりしてまかたり、折れるのは おもしろく思った。

(3) 金属の重さ

それぞれの 金属に 特有の重さかあって
金属自体が もっている 性質の一つです。

いろいろな 金属 一立方センチの重さは
つぎのようになります。

(7)

おもな金属の重さ

金属名	1cm ² の 重さ (g)
金	19.3
水銀	13.54
なまり	11.34
銅	8.93
鉄	7.86
すず	7.29
アルミニウム	2.7
ナトリウム	0.97

【金属の展性】

金属をたたいてのばすと、うすい板やはくにする事ができる。金属のこのような性質を展性という。

金、銀、すず、アルミニウムなどは金属の中でも展性が大きく、金は1ミリの10分の1のあつさにまで、のばすことができる。

(8)

展性を利用した物には、かしを包んだり、

たばこを包んだりしてある銀紙はアルミニウムのはくです。

【金属の延性】

金属には、ひきのばして細い線にすることが、できる。金属のこの性質を延性という。

銅、銀、金はとくに延性の大きな金属です。

1グラムの銀を細い線にすると約1800

メートルもの長さにすることができます。

【金属がとける温度】

金属は種類によってとける温度がちがいます。

水銀は金属のうちでたった一つの液体で

とける温度が-38.87度というのは、れい下

38.87度までひやすと固体になるという

ことです。

(9)

いろいろな金属のとける温度はつき
のようになります。

金属のとける温度

金属名	とける温度(°C)
タングステン	3380
白金	1769
鉄	1530
ニッケル	1453
金	1063
銀	960.8
アルミニウム	660.1
あえん	491.5
なまり	327.3
すず	231.9
水銀	-38.87

【金属の電気をとあす性質】

金属には電気をとあす性質がありま
すか、金によってそれぞれ差があります。
よく電気をとあすものから順にならべ
るとつぎのようになります。

(10)

銀 銅 金 アルミニウム 黄銅

あえん ニッケル 鉄 すず なまり

水銀となります。銀が一番よいのですか
ねたんが 高いので いっぱんに銅が使わ
れています。

【金属の熱をとあす性質】

金属には いっぱんに 熱をつたえやすい性
質をもっている。熱をつたえやすいものから順に
ならべると

銀 銅 金 アルミニウム あえん 白金

すず ニッケル なまりの順となります。

【金属の電気をつたえる性質】

金属がもっている おなじ性質の一つは
電気をよくつたえるということがある。

銅 鉄 アルミニウムなどは 電気をよくつた

(11)
えか いおう エポナイト カラスなどは
つたえない。電気を つたえる 物質を
導体 つたえない物質を 不導体
または 絶縁体という。

【 じしゃくにひかれる金属 】

金属には じしゃくにひきつけられるもの
と じしゃくにひきつけられない性質を
もったものがある。ひきつけられる 性質を
もったものは ごくわずかで 鉄、ニッケル
コバルトなど だそうです。

アルミニウムと塩酸 水酸化
ナトリウム リン酸との 反応

実験 1 塩酸の中にアルミニウ
ムのかけらを入れて どうなるか 調べよう

(12)
結果

塩酸では 水素が
たくさん出て だんだんとけ
ていった。

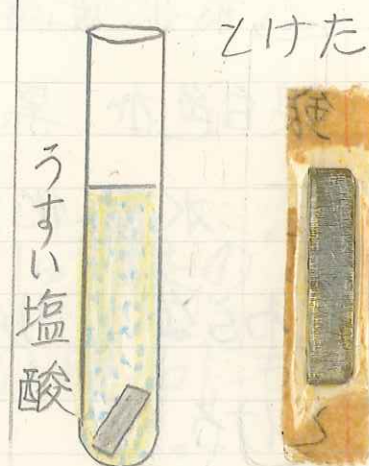
水酸化ナトリウムでは
同じく 水素が 出て とける。

リン酸では 同じく 水素が出て とける。

(水酸化ナトリウムとリン酸がないので
塩酸だけで実験した。それは 本で調べた。)

鉄と塩酸 水酸化ナトリウム
リン酸との 反応

実験 アルミニウムの時と同じようにして
調べる。



(13)

水素が出てとける。

銀白色が 黒色にかわ
た。水酸化ナトリウムでは
変わらない。りゅう酸では
とける。

うすい
塩酸



色が変った

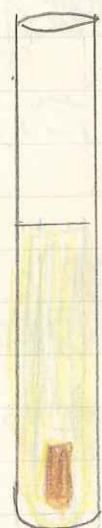


銅と塩酸 水酸化ナトリウム
りゅう酸との反応

実験 前と同じようにして 調べる。

塩酸 水酸化ナト
リウム りゅう酸には 変
わらない。

変わらない



感想

この実験で 鉄が とけると

本に書いてあったか 私かしたら はじめとけなか
たので おどろいた。しかし 熱してみたら とけた。

(14)

なまりと 塩酸 水酸化ナトリウム
りゅう酸との 反応

塩酸 水酸化ナトリウム りゅう酸の どれ
にも とけません。また その薬品にも とけ
にくい 性質をもっている。

(上の実験で 水酸化ナトリウム りゅう酸で
もしなくてはならないのですか ないのでしま
せんでした。)

使った物 試験官 アルミニウム 鉄 銅板

【 金や合金を とかす薬 】

金や合金は 塩酸にも りゅう酸にも
また しょう酸という強い酸にも とけたり
おかされたり しない 性質をもっています。
それで 化学実験用器具 つくって 利用して

(15)

います。しかし、こいしょう酸¹に
対して、こい塩酸³の割合にまぜた
液は、はげしい性質があり、金や合金
をとく性質をもっています。

この割合にまぜた液を王水とよんでい
ます。

水素

アルミニウムをとくしたときに、出た水素
は、つぎのような性質をもっています。

① 水素は、色もにおいも味もなく、気体の
なかでいちばんかるいものです。
(1リットルの重さ 0.0898グラムあります。)

② 水素は、たいへんよくもえる気体で、
とくに酸素とまじっているときに火をつけ
ると、ばく発をします。

③ 水には、ほとんどとけません。

おもな金属とその性質

(16)

	色	比重	とける温度(℃)	とける薬品	性質	使いみち
金	黄金色	19.3	1063.0	王水	電気や熱をよく つたえる	指輪・ペン先
銀	銀色	10.5	960.8	こいりゅう酸 しょう酸	電気や熱をよく つたえる	フォーク・スプー ン・100円玉
銅	赤色	8.93	1083	こいりゅう酸 しょう酸	電気や熱をよく つたえる	電線・なべ 10円玉
鉄	銀白色	7.86	1530	うすい酸	じしゃくに ひきつけられる	レール・船体 橋
なまり	青白色	11.3	327.3	しょう酸	さびやすい 有毒である	電池・はんだ つりのおもり
あえん	青白色	7.13	419.5	うすい酸 こいアルカリ	さびにくい もろい	電気・めっき
すず	銀白色	7.29	231.9	塩酸	さびにくい	茶器・はんだ
アルミ ニウム	銀白色	2.70	660.1	塩酸	電気や熱をよく つたえる	なべ・かま・ 弁当ばこ
アンチ モン	青銀白色	6.69	630.5	こいしょう酸	有毒である	活字
タング ステン	銀白色	19.3	3380	王水にこく わすかといける	熱に強くかたい さびにくい	電球
ニッ ケル	銀白色	8.3	1453	しょう酸 塩酸	じしゃくに ひきつけられる	ニクロム線
クロム	銀白色	7.14	約1800	塩酸 りゅう酸	さびにくい かたい	メッキ・ ニクロム線
コバル ト	白色	8.71	1492	しょう酸 りゅう酸	じしゃくに ひきつけられる	化学薬品・顔 料
マン ガン	赤灰色	7.4	1260	うすい酸 水	さびやすい	化学薬品・マ ンガン鋼
水銀	銀灰色	13.6	-38.87	こいりゅう酸 しょう酸	常温で液体 有毒である	温度計・けい 光灯
白金	白い白色	21.4	1769	王水	さびない よくのびる	ペン先・電極
カルシ ウム	銀白色	1.55	845	水 うすい酸	空気中で変化す る	肥料・セメン ト
ナトリ ウム	銀白色	0.97	97.8	水 塩酸	空気中で変化す る	化学薬品

感想

たくさんの金属があるか どれもみんな
1つの金属ももれず よい品物になっている。
ことがわかった。

(17)

さびと さびどめ

さび

金属のなかで 金や銀 白金ものぞいてはたいていさびができる。さびは金属をしめきった空気中のいたり 空気中で高い温度に熱したりするとできる。さびは 空気中の酸素や水分や 二酸化炭素などが 金属の表面にはたさき。これらが 金属とむすびついて 金属の表面が 別のものにかわったものです。

さびの種類

さびには 大きく分けて 二つの型があり
その一つは できたさびのつばか たいてん あらう
それができると どんどん内部にまですすんで
いくもの。もう一つは さびのつばか ひじょう
に 小さく 金属の表面に これかできると

(18)

それ以上さびかできるのを 小せぐようなさびです。はじめのほうのさびは金属に害をあたえるさびですか あとのほうのさびは金属の内部を小せぐので 役にたつさびといえる。

鉄のさび

鉄にできるさびには 赤さびと黒さびとがある。

① 赤さびは 鉄にふつうに見られる 赤茶色のさびで 空気中の酸素と水じょう気がたくさん あるところに鉄をおくとできるさびで 水酸化鉄 ともいう

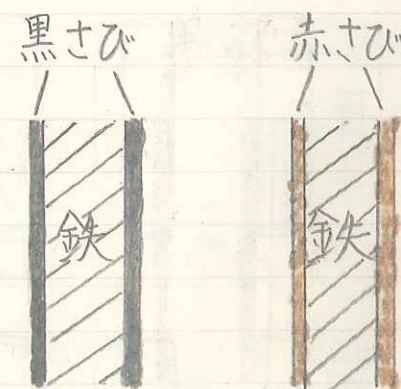
赤さびは大へんつぶが大きいので これかできると さびかどんどん鉄の内部にまで すすみ ついには

(19)

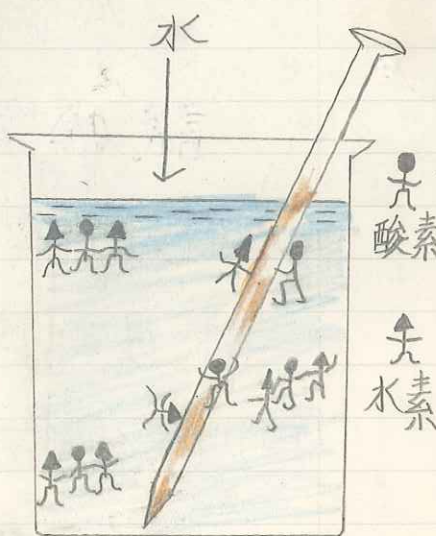
鉄をぼろぼろにしてしまいます。

② 黒さびは 鉄を高い温度にしたときにできます。たいへんめのこまかいさびでこれができると鉄の内部を保護してくれる。これを 酸化鉄 ともいう。

黒さびは 鉄と酸素がむすびついてできるもので 鉄びんなどには表面に黒さびかできているので それいじょうさびることありません。



めかこまかい



鉄の赤さびのでき方

(20)

実験

よくみかいた 鉄くぎを

ほのおの中に入れて 熱してからとり出し

表面のようすを見よう。

(アルコールランプがないので)
ガスで 熱した。

結果

表面は 黒くさびる。

実験

さびは どのようにしてでき

るか 調べよう。

試験管を

水 塩水 からのと

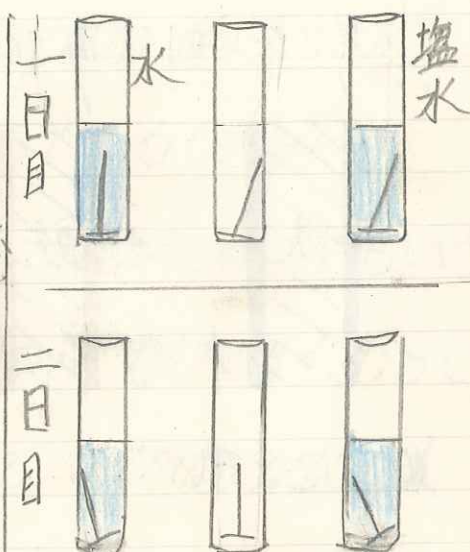
三本用意しておなじ

長さのくぎを入れた。

二日目 うすく茶色い

ものが 底の方にで

きた。



(21)

五日目

塩水の底がだい

だいのこい色になった。

九日目 底についてい

た くぎが すこしさび

た。

十九日目 だんだんその

方から 上へさびはじめた。

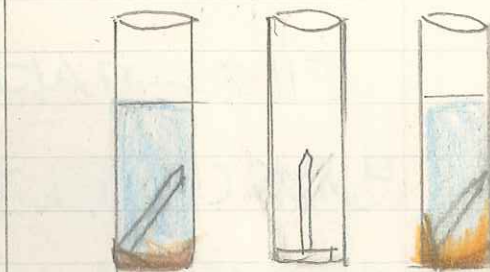
結果

塩水に入れた方が

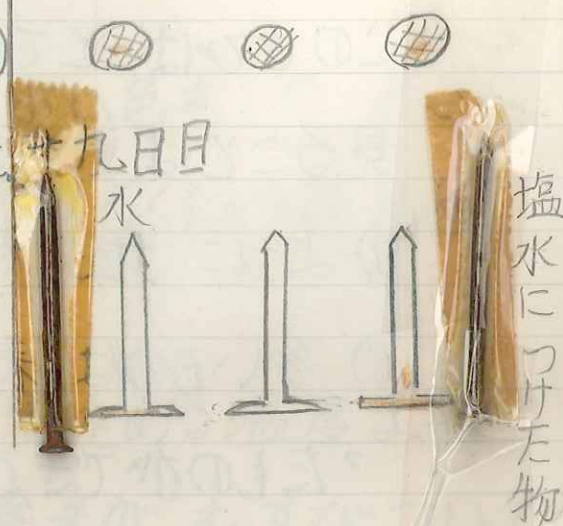
さびやすい。さびるにはそうとう長い
時間がかかる。

感想 さびかつかまでこんなに長くかか

ないと思っていたので 予定がくるってしまった。



九日目



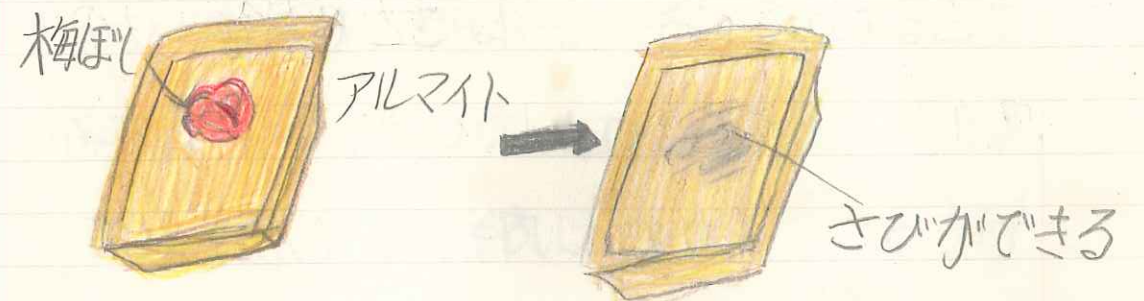
(22)

アルミニウムのさび

アルミニウムには さびができないように
思われている、しかし表面には 酸素とアル
ミニウムが むすびついた 酸化アルミニウム
という はい色 かった色の さびができます。
このさびは とても つぶが小さいので 目で
見ることはできません。食器や なべなど
のように 塩気や すっぱいものに 入れること
の多いものは 表面に ぼつぼつ ふくれあが
ったものかできて それをつぶすと はい色
かった粉が出てきて あながあいてしま
います。しかし 近ごろは アルマイト加工が
さかんになり アルミニウムのさびは なか
なか見られなくなりました。このさびは
内部を保護するはたらきが 強いので

(23)

表面は いつまでも光をうしないません。



銅のさび

銅のさびは 赤茶色のに びい色をした 赤さび
と 黒色の黒さび 青緑色のろくしょうの 3種
類あります。

① 赤さびと 黒さびは 銅をある温度まで
熱すると 銅と空気中の酸素が むすびついて
できるものです。

赤さび 黒さびはともに こまかいので
いったんこれかできると それ以上さびかでき
るのを せき 内部を保護します。

② ろくしょうは 青さびともよばれ 銅と二酸化

(24)
炭素のあるしめった空気中にだしておくと
できるもので すごくは毒性の強いもので
すから 注意しなければいけません、これが
できると どんどん内部にしみ入して
最後には ぼろぼろになってしまいます。

さびの小せき方

さびは 空気中の酸素や水分 二酸化
炭素が金属とむすびついてできるもの
だから これらを直接金属にふれないよ
うにすれば さびを 小せぐことができます。

つぎのような方法がある。

① ペンキやエナメルをぬる。

コップ。

② 油をぬる。

はもの 機械

(25)

③ 水がつかないしておく。

④ さびやすい金属に さびにくい金属をつける
(めっきする)
食器 トタン板 フリキ

⑤ 油紙や きん紙につつんで 水分がつかない
ようにする。 はものや ぬいばり

⑥ 鉄の黒さびのように 表面にさびをつくっ
て内部を保護する。

⑦ 金属全体の性質をかえて さびない
金属にする。

トタンとフリキは トタンが鉄の表面に
あえんとう金属をめっきしたもので フリキは
すすをめっきしたものです。あえんもすすも
鉄の表面をおおっているので 鉄がさびる
のを ふせいでいます。

(26)

アルマイト アルミニウムは表面に酸化アルミニウムというさびができます。アルミニウムの表面に人工的に酸化アルミニウムのさびをつけたのがアルマイトです。酸化アルミニウムは酸にも アルカリにも 強いのでたいへんじょうぶになります。

(27)

まとめ

- 1 鉄 銅 アルミニウムなど金属は種類によって色やつや(金属光沢)やかたさ 重さなどがちがう。
- 2 はものやぬいはりは こう鉄に焼き入れをしてつくる。
焼きなましというものもある。
- 3 金属には 酸性 アルカリ性の液にとけるものがある。また とけるときに 水素が出るものがある。
- 4 鉄 銅 アルミニウムなどは 空気や 水にふれるとさびができる。
さびには 二種類ある。
- 5 金属の表面が空気や水にふれないようにすることや 油をぬったりすると

(28)

さびを防ぐことができる。

感想

もっとたくさんくわしく調べたかったが 研究しはじめたのがおそかったのでできなかった。それにいろいろたくさん実験しなければいけなかった。これができなかったことがさみねんだ。

この研究をして 私たちの使っている金属には たくさんの種類があり 金属のよい性質を利用してよい品物がたくさんあることをしった。この研究をしてよかったと思う。

(29)

使った本

理科実験の図

6年の学習年鑑

ぼくらは科学者

6年の図説理科事典

聞いた人

父