

# 理科教室

THE JOURNAL OF SCIENCE EDUCATION

■科学教育研究協議会編集 ■新生出版刊

NO.390 Vol.31 No.11

1988 10

## 特集◎岩石・石の学習

「石」は教えられているか——稲田晃

讃岐石はちょっとかわりもの——三好真一郎

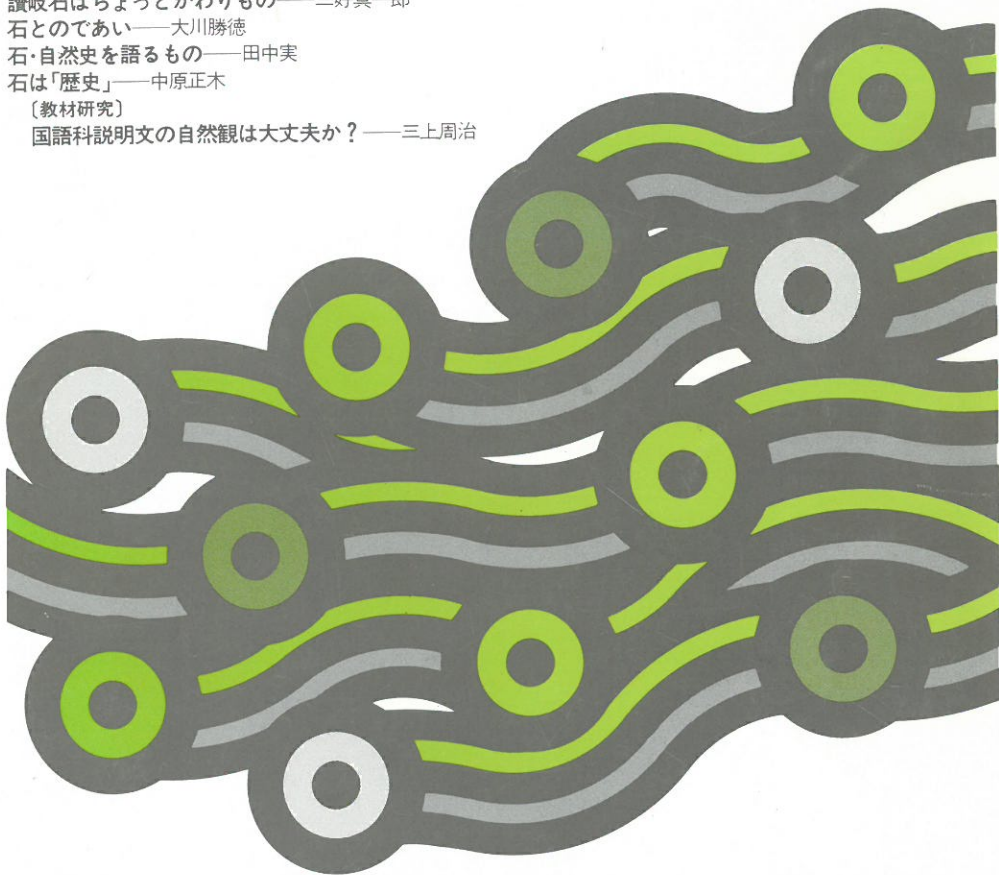
石とのあい——大川勝徳

石・自然史を語るもの——田中実

石は「歴史」——中原正木

〔教材研究〕

国語科説明文の自然観は大丈夫か？——三上周治



# 大気圧の圧力

— 中学2年 —

中学2年生の「天気の変化」の単元で、大気圧について学習します。大気圧を実感する実験や手品(?)については、いろいろ紹介されてきました。例えば、ドラムカンつぶしもその一つです。その迫力はものすごいものです。しかし、大気がドラムカンをつぶしているのだと理解はしても、なかなか感覚的に納得がいきません。どうしても真空がすすっていると考えるのです。生徒も同様だと思います。あゆみ出版の「中学理科の授業」にヒントを得て、大気圧の授業を行いましたので、以下に紹介します。

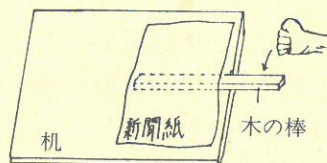
なお、この授業の前に次のような実験をし、大気圧については少しふれてあります。

〈新聞紙1枚で木をおさえ、木をおる〉

机の上に木の棒を置き、その上に新聞紙をのせる。机からはみ出したところを手で強くたたくと木の棒がおれる。

〈コップからあふれ出ない水〉

ビンの中に水を入れ、コップの中へビンの口をいれ逆さにする。コップから水があふれ



出ない。

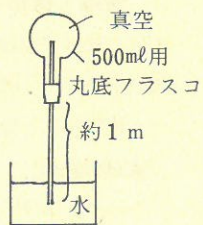
## 1. フラスコを真空にして 水を押し上げる

T フラスコに1mのガラス管つきゴム栓をします。フラスコの中をある方法で真空にしてから、ガラス管の先を水の中に入れます。どうなると思いますか。

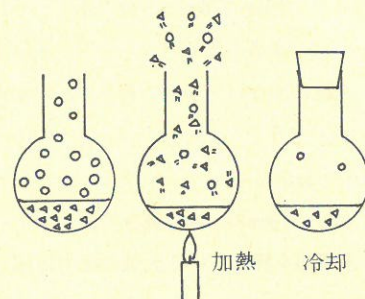
S ガラス管に水が入る。

S フラスコの中に水が入ってくる。

T じゃ、実験します。その前にどうやってフラスコの中を真空にするか説明します。フラスコの中



中に水を入れます。水を加熱すると何になりますか。そおー、水蒸気やな。じゃ、水蒸気を冷やすと?そおー水にもどるね。今、フラスコの中に水を入れて加熱すると、水は水蒸気になってフラスコの中の空気をどんどん追い出します。十分に加熱してからゴム栓をし、今度は冷してやります。そうすると水蒸気は水にもどるからフラスコ内はほぼ真空になるわけやな。



T じゃー、今からやります。前に来なさい。

実験をします。フラスコ内に水を入れ十分加熱します。加熱をやめ、ガラス管つきゴム栓をします。フラスコを逆さにしてガラス管の先を水そうの水の中に入れます。この時、ガラス管の先から、シューシューと湯気が出ています。ぞうきんを水でぬらし、フラスコの底にのせます。1~2秒後、水がフラスコ内に入ってきたかと思うと、噴水のようにものすごいいきおいで水がふき出し、ガラス管はブルブルふるえます。

S わーすごい。おもしろい。

S 噴水みたい。

T えーと、じゃ、なんでフラスコの中に水が入ったん。

S ……フラスコが真空やでした。

T うーん、真空がすすたんじゃなくて、大気圧力が水面を押すんやな。フラスコの中に空気が入っていれば押しあいになり入らないが、フラスコの中に空気が入っていないと押し返すものがないので、水面が大気圧で押されて水がフラスコの中に入ってくるんやな。

## 2. フラスコを真空にして 水銀を押し上げる

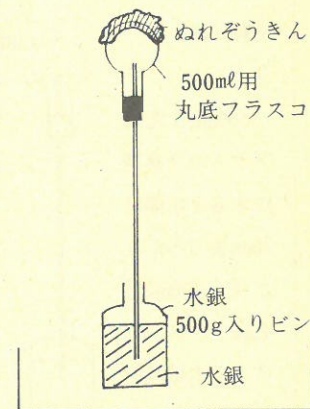
T じゃ、今度は水よりずうと重い水銀でやります。水銀、持ってみな。

S 重い……。

T では、水銀でやります。

同じ要領で実験します。水銀をこぼさないように十分注意します。万が一、こぼれたときのために図のように下にバットをしいておきます。

T 今度は水銀が重いのでなかなか



上がっていきませんね。

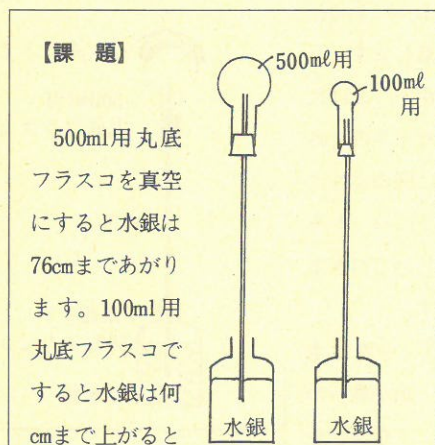
約5分後、50~60cm上がります。10分くらいつと70cmぐらいまで上がりますが、それ以上は上がりません。

T ビンの水銀面を押す大気の圧力と、この水銀の柱による圧力が釣り合った所で水銀は上がりません。じゃ席にもどって。

この後、トリチェリーの実験の話、水銀は、約76cmまで上ること、それを使っての大気の圧力の算出方法、天気や天気予報ではmbを使うことを話します。

### 3. 100ml用フラスコでは水銀が何cm上がるか？

T そこで課題です。さっきは500ml用フラスコを使いましたが、今度は同じ実験を100ml用フラスコで行います。水銀は何cmぐらいまで上がると思いますか。



【課題】

500ml用丸底フラスコを真空にすると水銀は76cmまであがります。100ml用丸底フラスコですると水銀は何cmまで上がると

思いますか。

T “自分の考えとその理由”を書きなさい。理由が大切だから、なぜそう思ったかをしつかり書くこと。

T (5分後) 人数分布を調べます。

自分の考えとその理由

76cm (同じ高さ) → 16  
 15cm (76cmの5分の1) → 17  
 わからない → 2

T 人数の少ない方からいきます。わからない人、どう？

S ……わからん。

T じゃ、76cmの、同じ高さの人。

S 水銀面を押している大気の圧力は同じだから。

S 大気の圧力はかわっていないから。

T 次に、15cmくらいの人。

S フラスコの大きさが5分の1になっているので。

S 真空の量が5分の1だから。

S 大きさが5分の1になっているので引き上げる力も5分の1になる。

S 100ml用フラスコは、500ml用フラスコの5分の1なので水銀が上がる量も5分の1になる。

T 何か意見や質問ある？ じゃ、“ひとの意見を聞いて”を書きなさい。意見を変える人は変える理由を、変えない人はひとの

意見の反論を書きなさい。

S 大気によって押されて水銀は上がっていくから、真空の量はかわっても関係ないと思う。

S やっぱ、15cmくらいで、フラスコ内に空気がないから水銀が上がると思うから。

S 真空の力で持ち上がると思うから15cm。

S (100ml用フラスコは) 真空の量が5分の1だから圧力も5分の1になる。

S フラスコの真空の量が5分の1でも、水銀を上げようとするのは、同じ圧力がかかるので、76cm上がると思うから、15cmはちがう。

S (100ml用フラスコで) 15cmぐらいだと(考えると) 500ml用フラスコよりもっと大きくしたら、水銀が76cmより上に上がるので、おかしいと思う。

T じゃ、最終判断をしなさい。

自分の考えとその理由/ひとの意見を聞いて

76cm → 16 → 24

15cm → 17 → 3

わからない → 2 → 8

T 実験をするから前に来なさい。

実験 500ml用フラスコの横にならべて実験する。100ml用フラスコの方が水銀が早く上がる。しばらくすると水銀柱が20cmをこえる。

T どこまで上がるの？

S 76cmまで。(500ml用フラスコと) 同じところまで。

T そうやな。じゃ、席にもどってわかったことを書きなさい。

S フラスコの大きさに関係なく、76cmまで上がる。

S 大気の圧力によって水銀が上がるので100ml用フラスコでも76cmまで上がる。

T そう、上手にまとめたな。“先生の話”はまったくそのとおりやで言うことない。そうやって書いて。 (時間がなくてかなりあせている。)

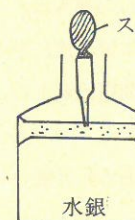
《実験後のかたづけ方》

①ガラス管をのぼった水銀をビンにもどす。ゴム栓の一部を親指で強く押し、空気をいれる。水銀は下がってゆく。



②ビンの中の水やゴミをとりのぞく。

水銀の方が密度が大きいのので水やゴミが浮いています。まず、スポイトで水だけを吸い取る。次に、ろ紙をほそく切り水



銀面につける。水といっしょにゴミもとれます。