

# 1月の指導

初等教育研究所理科

太田由紀夫

あけましておめでとうございます。しばしの休みはいかがだったでしょうか。去年は、I P S細胞の実用化への道を開いた「中山伸弥」教授のノーベル賞受賞という輝かしい科学の成果に沸いた年でした。また、1作年ハヤブサの帰還が大きな話題でした。2年連続して日本の科学、科学技術の優れた成果に接することができ、理科教育に携わるものとして大変うれしく思っております。

内容においても、人類共通の夢の実現を目指す、宇宙科学、そして、体内宇宙といわれるほど奥行き深い生命科学の分野での成果ということで、日本の科学振興に大きな役割を果たすことになることでしょう。

これらの成果に続く、人材を是非、皆さんの手で育てていていただきたいと願って、本年も指導のポイントを書かせていただきます。

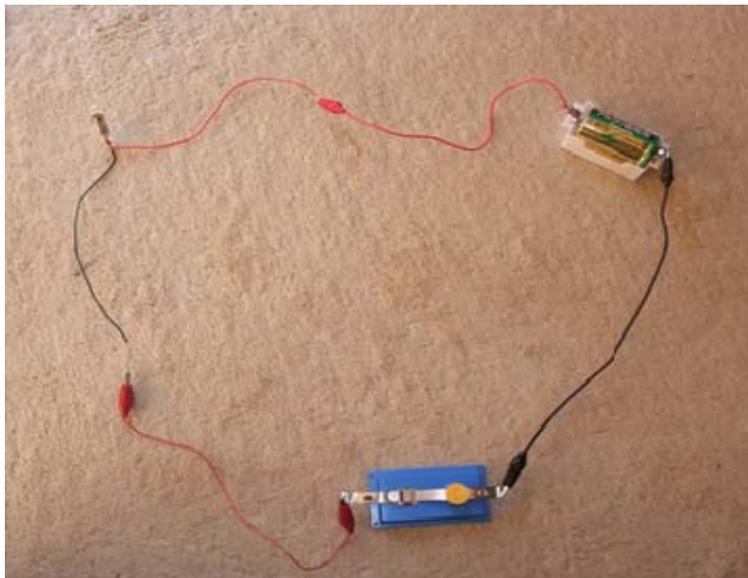
## 3年「電気の通り道・・・電気で明かりを付けよう」・・・

### A区分 エネルギー（エネルギーの変換と保存）

#### ①・電気を通すつなぎ方 ②・電気を通すもの

この単元のねらいは、上記の2つです。問題解決の思考を養うには、①を重点にすると良いでしょう。そこで、事象を以下のように2つ提示します。

- ・明かりがついている豆電球
- ・明かりがついていない豆電球 グループにそれぞれ1対を配布します。



ここで、付かない事象の要因をグループごとに変えておくことも、後の話し合いが深まると思います。例えば、①豆電球が切れている。②スイッチが不具合③リード線が切れている。④電池が切れている。⑤ソケットが不具合というように、

とにかくここは、付くという事象と明かりが付かないという端的な違いから、その要因を探るわけです。接続箇所とつないでいる物に電気が通っているのかが問題になります。すなわち、「回路が閉じているから明かり付く」ということを検証していくのです。

検証実験の手立てとして、条件整備を確実にするために、新品の電池、不具合のない電球ソケット、リード線、スイッチを渡し、比較させていきます。

この一年間のノート作り、3年生なりの問題解決の思考が身についているかを見極める良い教

#### 4年「ものの温まり方」 A区分 粒子（粒子のもつエネルギー） 金属・水・空気と温度・・・温まりかたの違い、温度と体積変化

この単元は、物質の三態（固体、液体、気体）における物質内部の熱の伝導について学習する単元です。教科書会社によって、金属・水・空気のどれから入るか工夫していますが、私は、金属から入る方わかりやすいと考えています。その理由は、金属の熱の伝わり方と体積変化は、実験結果が明瞭に出るために、あとの、空気という気体と水という液体との温まり方の違いを比較して考えていくのに大変都合が良いのです。

**事象提示・・・火にかけたやかんの取っ手が熱くならないわけは？**

**問題「熱の伝わり方が関係している、どのように関係していえええええええええええるのだろう。」**

**予想「熱源から遠いからだ。調べよう」**

**水と空気については、「金属の温まりかとどのように違うのだろうか」ということで展開します。**



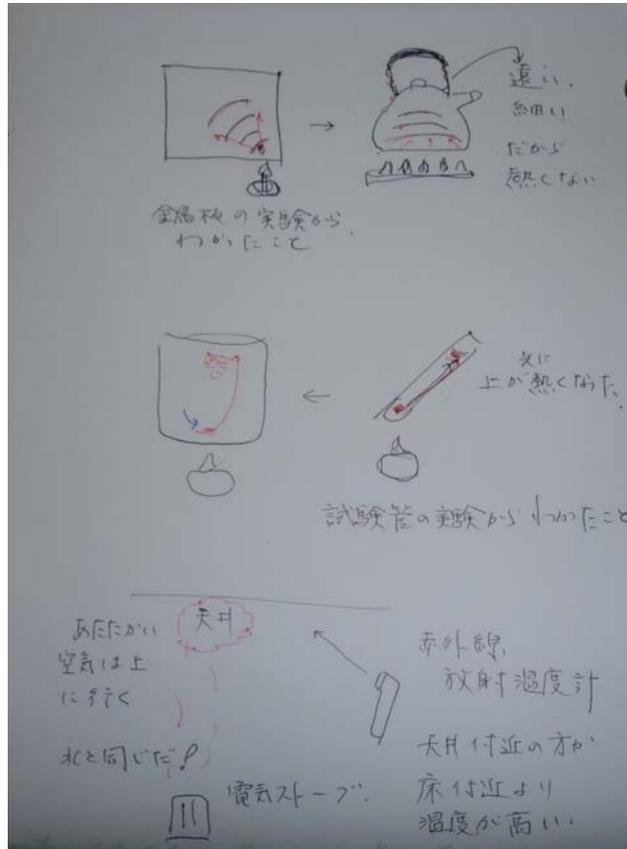
温度測定にはこのスグレモノ  
(放射温度計) を使うと効果的です



・水の温まり方の特徴は、「温まった部分が移動して全体に熱が伝わる。」ということで、対流現象体験します。温度変化はサーモテープで検証するといいです。

・空気は、流体なのでやはり、水と同じではないか、という問題意識が芽生えるでしょう。

**金属・水・空気ともすべて熱の伝導の状況は見えません。そこで、熱の伝わり方をイメージ図に表し、考察させましょう。**



## 5年「ものの溶けかた」・・・A 区分粒子（粒子の保存性）

### ①・物が水に溶ける量の変化（量の保存） ②・物が水に溶ける量の限度

ここでは、3年生の「物と重さ」に関連して、「重さの保存」をどう扱うかを中心に展開を工夫してみましよう。

問題設定につながるいくつかの事象提示と問題を例示してみましよう

#### 事象提示 1

目の前で、塩5グラムを100m lの水に溶かします。塩はどうなりましたか？

問題「見えなくなった塩は、どうなったのだろう。」

予想① なくなった。

② 水の中に形を変えて在る。(存在する、小さくなる、)

③ 見えないように変化する

\* 5年生の子供たちは、3年生とは違って、客観的に因果関係を述べることができます。だから「或

る物がなくなる」とは考えないでしょう。従って、水の中に「在る」ということの証明を考えるはずで  
す。

① 重さを調べる。・・・100mlの水 塩を溶かした水とを比べる

② 中身を取り出す

③ 外観をよ〜く見て、違いを調べる。

などの方法が提案されるでしょう。それぞれ、取り組ませるのがいいと思います。

事象提示2 メスシリンダーのような円筒に水を張り、その上に割り箸で氷砂糖を水の中につるします。  
それを見ていると、だんだん溶けていく様子がわかります。よく見ると、もやもやのものが  
降りていく現象が見えます。これを「シュリーレン現象」といいます。ここから問題を見つ  
けます。

問題「水の中に溶けていくのが見えたので、必ず、砂糖は、中にあるのだろう。はっきりさせよう。」

②・物が水に溶ける量の限度について

事象提示 塩を溶かす体験をする。 塩が溶け残った 100 ミリリットルの塩水と溶けている塩水 100 ミ  
リリットルのビーカーとをくらべ、なにがちがうか。その要因は何かから問題を作る

問題「塩がたくさんあって、とけきれない。溶ける量には限度があるのだろうか。」

予想 溶ける量は決まっている。限度がある。

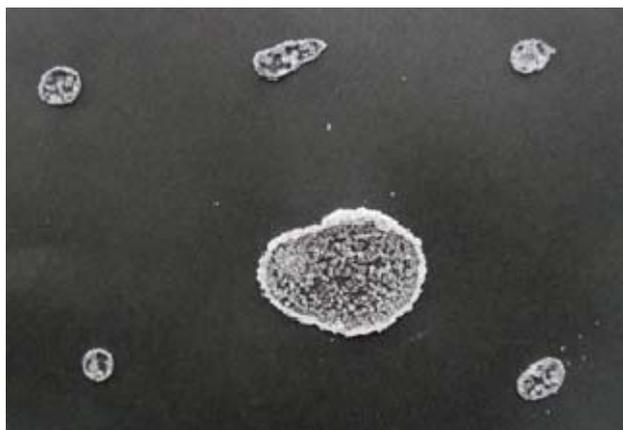
検証は、水を一定にして、溶けきる量を調べる。

水を増やせばまた溶けるはずだ。

参考資料

食塩水の飽和水溶液をスポイトで取り、黒いラシヤ紙に垂らして水分を蒸発させたものです。

食塩の結晶が析出しているのがよくわかります

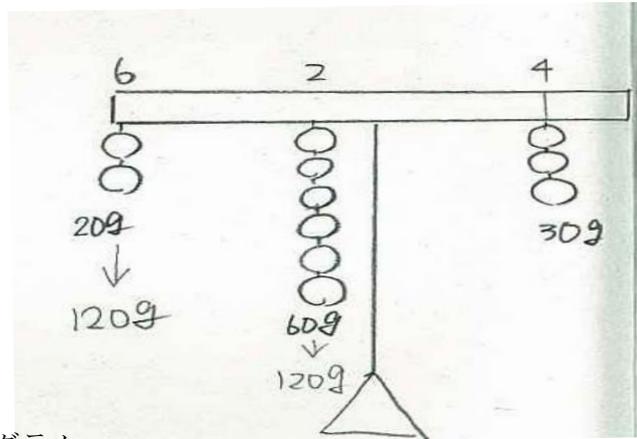


以上のように中身を取り出す検証実験から、食塩の水溶液には塩という物質が目に見えない粒子として、  
存在していることが実感できます。 A 区分 エネルギー（エネルギーの変換と保存）

6年「てこの規則性（電磁石の働き）」 A区分 エネルギー（エネルギーの見方）  
 ・てこのつり合いと重さ ・てこのつり合いの規則性 ・てこの利用

活用の場面を中心に

てこ実験器で検証してきた原理が  
 実際の道具で生かされているか  
 適用させてみましょう。



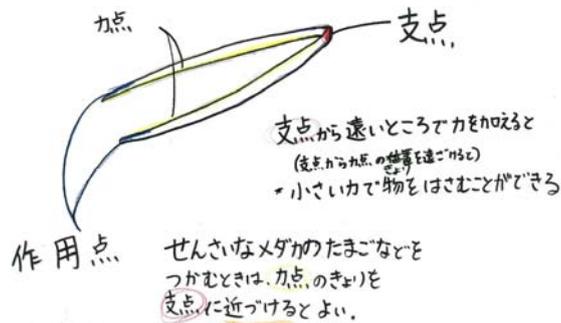
この図は、右の 120 グラムの力点が左の  
 場所に作用することを示しています。

支点に近い方は 30 グラムで、60 グラムの  
 力を出すことができ、支点から遠い方は 30 グラム  
 で、20 グラムと弱い力になることを示しています。

このように、てこ実験器を使って、日常の道具を見直しさせ、原理の適用を実感させましょう。

ピンセットは強い力を弱める  
 力のかけ方を調節できること  
 見つけさえない。

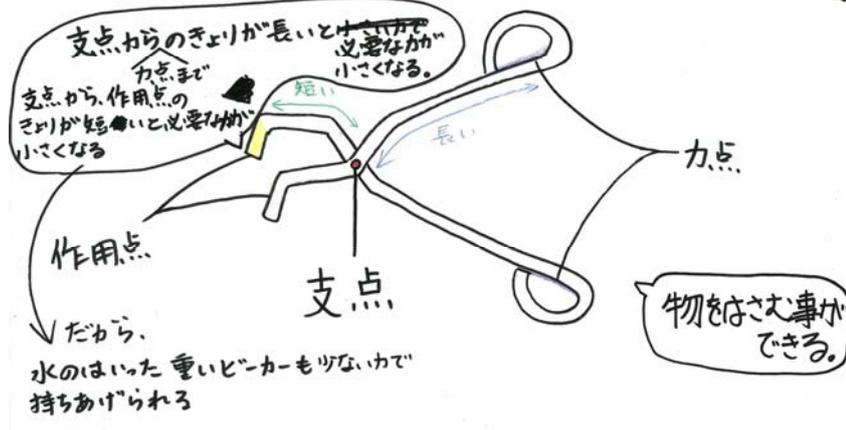
ピンセット カ点、作用点の  
位置が決められていない



小さな力で大きな力（はさむ力）を出す道具

るっばばさみ

カ点と作用点  
の位置が決まっている



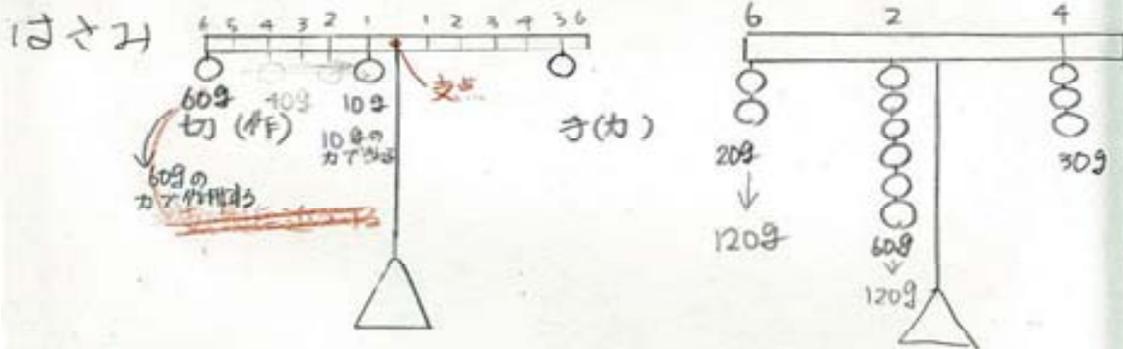
「てこ」を適用した道具はどのような原理が適用されているか。

まとめ

ハサミ 支点から作用点までの  
きょりを短くすると必要な力が小さくなる  
切るのに  
必要な力

るっぽはさみ 支点から作用点のきょりが短いから、  
ものを持つのに小さい力でもてる。

ピンセット 支点から力点のきょりを変えることが  
できるので、ものをつかむのに必要な力を  
変えられる。



まとめ 支点から作用点のきょりを変えることにより、  
加えた力以上の力が作用する。