平成３０年度

石教振理科（小）部会

研究集録

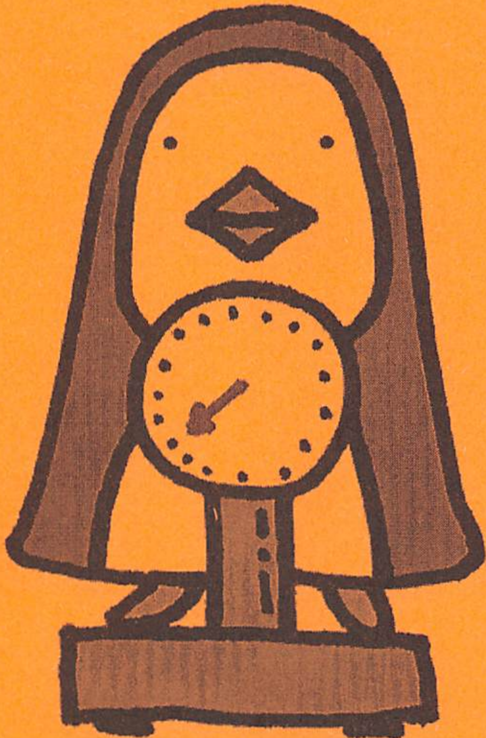
石教研専門部会第二次研究協議会

日　　時	平成３０年１０月１２日（金）
全体会場	石狩市立紅南小学校
授業会場	第３学年　石狩市立紅南小学校
	第４学年　石狩市立生振小学校
	第６学年　石狩市立花川小学校

8:30		9:00		10:00		11:40		12:50		14:00	16:40
受付	オリエンテーション	公開授業	休憩	分科会Ⅰ	移動	全体会	昼食	アトラクション	後片付け	分科会Ⅱ 休憩（１５分）	整理委員会
	8:50		9:45		11:10		12:10		13:45		16:20

３年生

「ものと重さ」



授業者　石狩市立紅南小学校　小野寺裕介

責任者　石狩市立緑苑台小学校　鎌倉英敏

平成３０年度石教研理科（小）部会　理科指導案

日　時　平成３０年１０月１２日
児　童　石狩市立紅南小学校３年２組３１名
指導者　小野寺　裕介

１．単元名「ものと重さ」

２．単元について

学年で育てたい問題解決の力

- ３年　問題を見出す力
- ４年　根拠のある予想や仮説をもとに発想する力
- ５年　解決の方法を発想し表現する力
- ６年　より妥当な考えをつくりだす力

理科学習における児童の実態

・実験や観察に意欲的に取り組んでいる。また、気づいたことなどを、どんどん発表することができる。
・積極的に考えを発表できる一方で、理由や根拠を伝えることができない。
・結果からの考察を適切にまとめることが、不十分である。
・問題を見出す能力については、まだ不十分である。

単元の総括目標

ねん土などを使い、同じ大きさで形の違う物の重さを比較しながら調べ、見いだした問題に興味関心をもって追究する活動を通して、形や材質の違いによる物の重さについての見方や考え方を養う。

単元の評価規準

【自然事象への関心・意欲・態度】
○物の重さと形について、興味・関心をもち、すすんで調べようとする。
○同じ体積で種類の違う物の重さについて興味・関心をもち、すすんで調べようとする。
【科学的な思考・表現】
○形の違いによる重さについて考え、表現する。
○同じ体積で種類の違う物の重さについて考え、表現する。
【観察・実験の技能】
○自動上皿はかりを用いて、形を変える前後のねん土の重さをはかり、結果を記録する。
○電子天秤を用いて、体積が同じで種類が違う物の重さをはかり、比較し、結果を記録する。
【自然事象についての知識・理解】
○物は形が変わってもその重さが変わらないことを理解する。
○体積が同じでも、物の種類が違うと重さが違うことがあることを理解する。

研究主題とかかわる大切にしたい考え方

目的意識をもった実験・観察を通して、
自ら問題解決し、
自己の成長を実感できる子どもの育成

（１）児童自らが「問題を見出す」授業づくり
・人と物で同じような実験を行い、違いから問題を見いださせる。
・単元を通して、常に子どもたちから考えを引き出し、実験に反映させていく。
（２）「ふり返り」活動
・次の実験につながる、疑問をもたせる。
・自分の言葉で表現させる。
（３）教材・教具の工夫・開発
・実験方法を視覚化する。
・興味、関心を引きつける実験を行う。

本単元で育てたい能力

・人の実験と物の実験を通して、問題を見出し、それを、自分の力で表現する力。

・人と物との実験を比較し、理由や疑問を考える科学的な物の見方。

・予想と照らし合わせ、実験結果をまとめる力。

・電子てんびんを用い重さを量る、基本的な技能。

３．レディネステストの結果と考察

1 理科の学習について

（１）理科の勉強はすきですか。○をつけましょう。

（　はい…２９人　　どちらでもない…１人　　いいえ…１人　）

（２）理由を書きましょう。

・実験や植物の観察をしておもしろいから・たのしいから…１７名
・風とかいろいろな実験ができるから。…２名
・遊ぶのが好きだから。
・観察で、観察したものの形が分かるから。
・いろんな実験とか観察とかをこれからもやりたいから。
・実験をやって、もっとくわしく見てみたい。
・植物を観察して、かくのがすきだから。
・ものをつくることがすきだから。
・実験や風のはたらきがわかったから。
・ホウセンカとヒマワリを育てるのが楽しいから。
・植物の観察で葉やくき、ねなどのことを詳しく知ることが楽しかったから。
・実験で、自分で考えたりするのが楽しいから。

（３）理科は自分の生活に役立つと思いますか。○をつけましょう。

（　役に立つ…２７人　　役に立つとは思わない…４人　）

（４）理由を書きましょう。

○役に立つ
・（風を利用して）何か作れそうだから。…２名
・花（種）を植えるときに植え方とかが分かるから。…３名
・実験は役に立ちそうだから。…２名
・ものを作るときに役に立つから。…２名
・とても大切な勉強だと思うから。
・頭が良くなるから。
・今のうちに覚えておけばいろんなことができるから。
・中学校で小学校でやった理科のことをまとめて、テストするかもしれないから。
・いろんなことが分かるから。
・実験や観察をして、大人になったとき、覚えやすいから。
・実験とかいろいろな勉強が大人でもするから。
・大人でも実験をして、いろいろな性質が分かったから。
・風やゴムについて、だれかに聞かれたら役に立つから。
・停電とかが起きたとき、実験した光る物を使って、直るまで光らせることができる。
・将来、植物の観察の人になったら、役に立つかもしれないから。
・いろいろなところに使われていそうだから。
・どちらが重いかわかるといろいろなことができるから。

○役に立たない
・自分のくらしとかに理科のことをしないと思ったから
・理科は実験や結果をだしたりするから、役に立つと思わない。
・あまり役立たない仕事もありそうだから。
・理科のことを生活で使って役に立つとは思わない。

【考察】

ほとんどの児童が「理科は好き」「理科は役に立つ」と答えている。実験や観察をする際に、友だちと楽しそうに話し合いながら行っている理科の活動の楽しさを感じさせることができていると考える。また、今回の授業の中でも実験を多く行い、体感を伴った経験をさせていきたい。

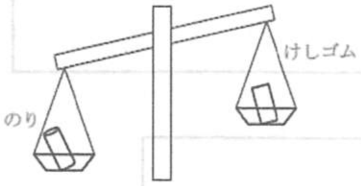
「実験は役に立たない」と答えた児童が４名いた。今回だけでなくこれからの授業を行うことで、科学的なものの見方の重要性を理解させていきたい。

2 理科で学んだこと、これから学ぶこと

（１）この器具の名前は何でしょうか？

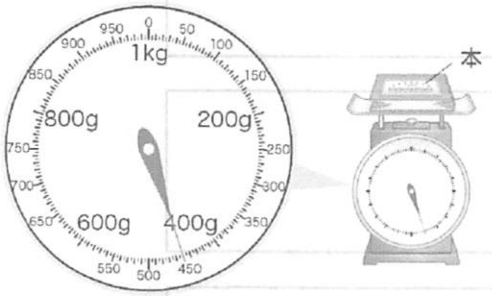
○…１２人　×…５人　無回答…１４人

（１）てんびんを使って、のりとけしゴムの重さをくらべました。すると、下の図のように、てんびんのぼうがかたむきました。のりとけしゴムでは、どちらが重いですか。



○…２９人　×…２人

（２）本の重さをはかりで調べると、右の図のように目もりをさしました。本の重さは何gでしょうか。



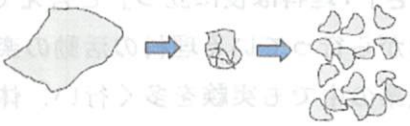
○…２９人　×…２人

（３）同じ体積（大きさ）のねんどとはっぽうスチロールがあります。どちらが重いと思いますか。

○…２８人　×…３人

ねん土　　はっぽうスチロール

（４）アルミニウムはくの形をかえたり、小さく分けたりしてはかりで重さをはかると、重さはかわりますか。



（変わらない・軽くなる・重くなる）のどれだと思いますか？

☆丸める

変わらない・・・１６人
軽くなる・・・２人
重くなる・・・１３人

☆小さく分ける

変わらない・・・１０人
軽くなる・・・２１人
重くなる・・・０人

【考察】

めもりを読んだり、重さ比べをすることはほとんどの児童が正しくできている。特に発泡スチロールと同じ大きさの粘土では、重さに違いがあるということに気づいている児童が多い。それぞれに重さの違いがあると感じている事が分かる。一方で、体積を無視して考えているであろう児童もいるはずなので、「同じ体積」という事を理解させて、今回の実験の中でも意識させていきたい。

また、形を変えると重さも変わると考えている人が半数近くいることが分かる。これは、見た目が重さに関係していると考えている児童が多いと考える。そこで、授業の中ではこうした見た目と重さは関係がないことを理解させていきたい。

４．単元構造図

１時間目（本時）

しせいをかえると重さはどうなるだろうか？

・体重計を使い、姿勢が変わったとき、体重がどうなるのか調べる

ものを手にもち、形を変えると重さがどうなるのかを調べる。

・・・前の実験との比較を行い、問題を見いださせる。

↓

２・３時間目

ものは形を変えると重さはどうなるだろうか？

・・・粘土の形を変えて、重さを調べる。

↓

４・５時間目

体積が同じとき、種類がちがうと重さはどうなるだろうか。

・・・同じ体積にした鉄やアルミニウムなどの重さを調べる。

↓

６時間目

たから物をさがそう

・・・同じ体積の入れものに入った砂糖の中から、たから物を探し出す。

５．単元の指導計画

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第一次 ものの形と重さ	１／６（本時） 問題１　しせいをかえると重さはどうなるだろうか。 予想・・・重さは変わる。 変わらない。 活動１・・・体重計に乗り、しせいをかえ、体重を調べよう。 結果・・・重さはかわらない。 人は、しせいをかえても、重さはかわらない。 問題２ 人ではなくものだったら、重さはどうなるのだろう？ 予想・・・軽くなる→前は人だったら、形を変えたら軽くなる 重くなる→物と人は違うから。 変わらない→物も人も変わらないから。 活動２・・・形を変えて、手に持って重さを調べてみる。 結果・・・それぞれいろいろな考えがでてくる 課題 ものの形をかえると、重さはどうなるだろうか。 →次の時間に確かめてみよう。	・姿勢を変えるときに、体重計を正しく使う事を指導する。 ☆人とものを比較して疑問を持たせる。
	２・３／６ 課題　ものの形をかえると重さはどうなるだろうか。 予想・・・重たくなる→ぎゅっと小さくなると重たくなる。 軽くなる→細かくすると軽くなる 変わらない→前の実験ではかわらなかったから。 実験・・・ねん土の形をかえると重さはどうなるか調べよう。 ねん土をいろいろな形にし、重さを調べる。 ①小さく丸める　②のばす　③ばらばらにする 結果 ・・・どれもかわらない まとめ ものの形をかえても、重さはかわらない。	☆前回の実験から、疑問を持たせて、問題式を見いださせたい。 ・前回の実験を元に、予想を考えさせる。 ・はかりの外にねん土がふれないようにする。

<table>
<tr>
<td rowspan="2">第二次

体積が同じものの重さ</td>
<td>4・5／6
課題　体積が同じとき、しゅるいがちがうと重さはどうなるだろうか

予想･･･重さは→種類が違うと重さも変わる。
重さは同じ→前の実験では形を変えても、同じ重さだったら重さは変わらなかったから。
実験･･･同じ体積の物で重さを調べよう。
鉄・アルミニウム・プラスチック・ゴム・木
それぞれの重さを、電子てんびんで調べる。
結果･･･重さはそれぞれ違った。

まとめ 体積が同じとき、しゅるいがちがうと、重さもちがう。</td>
<td>☆物の違いと体積の違いを意識させ、比較しながら、予想を立てる。

・体積の意味についてきちんと理解させる。</td>
</tr>
<tr>
<td>6／6
課題 たからものをさがそう

実験･･･同じ体積の入れ物に入ってる砂糖の中に宝物がかくされている。どれに宝物が入っているのかを探す。
予想･･･砂糖を足して、同じ体積にして重さをはかる。
結果･･･体積を同じにすると、一つだけ重さがちがっていた。

まとめ 体積を同じにすると、重さを比べることができる。</td>
<td>☆今までの実験を振り返り、どの考えを使えばいいのかを、整理させる。

・正しく重さをはかるように指導する。</td>
</tr>
</table>

6．本時の目標

◎科学的な思考・表現･･･形の違いによる重さについて考え、表現する

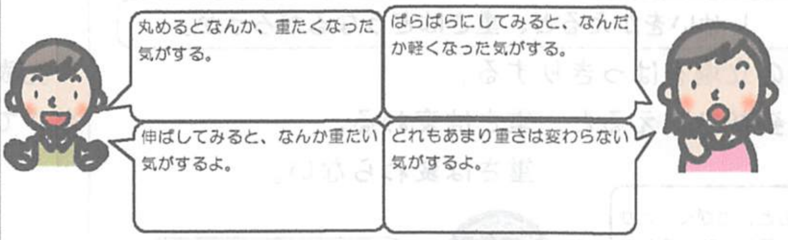
7．本単位時間の展開（1／6）

<table>
<tr><th>単位時間</th><th>児童の学習</th><th>教師の留意点</th></tr>
<tr>
<td>1、課題設定</td>
<td>
（いろいろな姿勢の写真を見せて）
・違いはなんだろうか？
→姿勢が違う。
○体重計に乗って、姿勢を変えたとき、体重がどうなるのかについて、想像する。
問題１　しせいをかえると、重さはどうなるだろうか。
○自分の立場をはっきりする。
予想　姿勢を変えると、重さは変わる。
重さは変わらない。
しゃがむと、力がぐっとかかるから重たくなりそう。
つま先立ちになると、上になるから軽くなりそう。

片足立ちだと、体重計に触れるのが小さくなるから、軽くなりそう
○予想の発表をする。
○活動１を行う。
→各班ごとに、体重計にのり、姿勢を変えて体重がどうなるのかを調べる。
○結果の発表をする。
<table>
<tr><td>A、しゃがむ</td><td rowspan="3">→どれも重さは変わらない</td></tr>
<tr><td>B、片足立ち</td></tr>
<tr><td>C、つま先立ち</td></tr>
</table>

人だと姿勢を変えても、重さはかわらないんだな。
人はしせいをかえても、重さはかわらない。
人だったら、重さは変わらないけれど、物だったらどうなるだろう
○人の形をした粘土の形を変えたものを見る。
問題２ 人ではなく、物だったら重さはどうなるのだろう？
人はちぎったり、もっと小さくできないから、ものだったら変わるかも。
ものだったら、形があまり変わらないから、重さは変わらないかも。

人はばらばらにできないけれど、物ならバラバラにできるから、重さは変わるかもしれな
</td>
<td>
・写真を見せて、ちがいを考えさせる。
・発表については、挙手で行う。
・それぞれの予想を挙手で確認する。
・体重計以外に触れないように注意する。
・結果を表にまとめる。
・重さが変わるという班が出た場合、教師実験を行い、確認する。
・人型のねん土を用意し、形を変えて見せる。
・出てきた疑問を交流する。
</td>
</tr>
</table>

	○活動１とちがうもの（人と物）を見て考える。 →粘土をいろいろな形に変え、重さを比べる。 ○自分の予想をする。 …予想を挙手で発表する。 ○活動２を行う。 →形を変えた粘土を手に持って、重さがどうなるのかを調べる。 その際にグループの中で交流しながら実験を行っていく。  ○実験の交流を行う。 …全体で発表する。 →「重さが変わるかどうか、よくわからない。」 ○振り返りを行う。（学習感想） 課題　ものの形を変えると、重さはどうなるだろうか。 ・・・次の時間に確かめてみよう。	・各班２個粘土を用意する。 ・形を変えたときに、粘土をすべて手に載せるように注意する。 ・自分がどうしてそう思ったか等を、話し合いをさせる。 評価・・・形の違いによる重さについて表現しているか。 ・どんどん考えを出させ、繰り返し、実験をしていってもいいことを伝える。 ☆実験の交流を行い、問題を見いださせる ・次時の予告を行う。

８．板書計画

◎ねん土の形をかえると？

写真　写真　写真

→しせいが違う。

㋪ しせいをかえると、重さはどうなるだろうか。

予想　かわらない

かわる

結果　かわらない

人は、しせいをかえても重さはかわらない。

⇕

人ではなく、ものだったらどうだろうか？

予想

かわる

かわらない

重くなる

軽くなる

⇩

手ではよくわからない。

もっとくわしく調べてみよう。

㋕ ものは形をかえると、重さはどうなるだろうか。

9．資料（ワークシート）

ものと重さ

名前

活動2

人ではなく、物だったら重さはどうなるだろう。

予想

かわる　　　かわらない

（重くなる　かるくなる）。

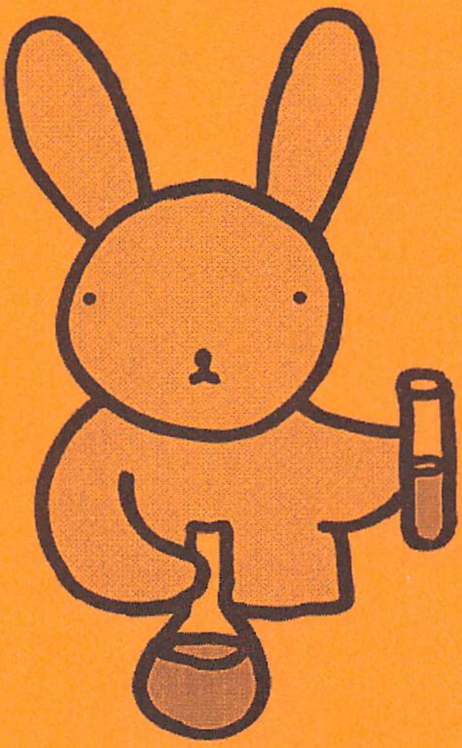
活動してみて

学習の感想

㈱人はしせいをかえても重さがかわらなかったから、ねんどでも同じと思った。でも、ねんどの形をかえると、重くなったような気がする。次は、はかりで調べてみたい。

４年生

「ものの温度と体積」



授業者　石狩市立生振小学校　吉田　尚規

責任者　石狩市立生振小学校　石川　陽一

～平成30年度石教研理科(小)部会　理科学習指導案～

日　時　平成３０年１０月１２日
児　童　石狩市立生振小学校４年１組１５名
指導者　吉田　尚規

1. 単元名「ものの温度と体積」

2. 単元について

学年で育てたい問題解決の力

- ３年　問題を見出す力
- ４年　根拠のある予想や仮説をもとに発想する力
- ５年　解決の方法を発想し表現する力
- ６年　より妥当な考えをつくりだす力

理科学習における児童の実態

- ・意欲にあふれ、理科の学習や実験が好きな子が多い
- ・実験は好きだが、何のために実験をするのかわからない子がいる。
- ・積極的に挙手し発言する子が少なく、自信がない子が多い。
- ・予想は持つことができるが、根拠を持った予想をたてることができないなど、理由をつけて考えることが苦手である。

単元の総括目標

金属、水および空気をあたためたり冷やしたりして、それらの体積の変化を温度と関係づけながら調べ、見出した問題を興味・関心をもって追究する活動をとおして、金属、水および空気の性質について見方や考え方を養う。

単元の評価規準

【自然事象への関心・意欲・態度】
○空気をあたためたり冷やしたりしたときの体積の変化について興味をもち、意欲的に調べようとする。
【科学的な思考・表現】
○空気の温度変化と体積の変化とを関係づけて考え、表現する。
○水の温度変化と体積の変化とを関係づけて考え、表現する。
○空気、水、金属の温度による体積の変化の関係を考え、表現する。
【観察・実験の技能】
○実験器具を正しく使い、空気、水、金属の体積の変化を確かめて記録する。
【自然事象についての知識・理解】
○空気、水、金属はあたためると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなり、その変化は大きい順に、空気、水、金属となることを理解する。

研究主題とかかわる大切にしたい考え方

目的意識をもった実験・観察を通して、
自ら問題解決し、
自己の成長を実感できる子どもの育成

（１）児童自らが「問題を見出す」授業づくり
　○単元導入での自由試行から、疑問を持たせ単元展開につなげていく。
（２）「ふり返り」活動
　○自分の言葉でふり返ることにより、授業への理解を深めることや次の授業への見通しなどを持たせる。
（３）教材・教具の工夫・開発
　○児童が興味関心を持てる教具の開発

本単元で育てたい能力

- ・前回の実験の結果から、根拠を持って予想を考える力
- ・学習したことを生活に結びつけようとする意欲
- ・協力して実験に取り組む力
- ・実験した結果から、考察し、自分の言葉でまとめを作る力

3. レディネステストの結果と考察

1　理科の学習について

（1）理科の勉強はすきですか。○をつけましょう。

はい（１１）　どちらでもない（２）　いいえ

（2）理由を書きましょう。

【好き】・いろいろなことが知れるから・実験がある、好き、楽しい・わからないことがたくさんわかる 【どちらでもない】・楽しい授業もあるけど、楽しくないものもある

（3）理科は自分の生活に役立つと思いますか。○をつけましょう。

役に立つ（１３）　役に立つとは思わない

（4）理由を書きましょう。

・いろいろなことを知るのはおもしろいし、どんどん「なぜ？」がでてくるから ・家で役に立ったことがある。 ・こわれたときに役立つ ・もしかしたら、博士になるかもしれないから ・ものの重さは役にたちそうだから ・課題で何をやるかがわかるから・高校とか大人になった時に困るから。 ・停電の時などに役に立つから・ねんどの形を変えても重さは変わらないのが役に立つ

【考察】

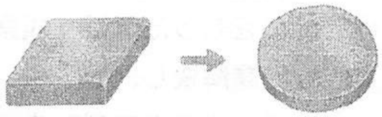
・理科が好きだという子、役立つと思っている子が多い。

2　今まで学んだこと、今までの経験

～3年「ものと重さ」～

1　形のちがいと重さ，もののちがいと重さについてまとめました。次の文の（　　　）に言葉を入れたり，言葉をえらんだりしましょう。

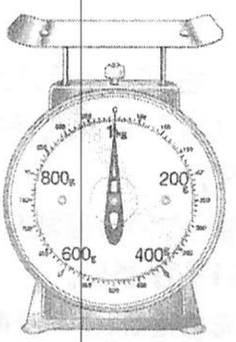
(1)　四角いねんどを丸い形にかえたとき，ねんどの重さは重くなります・軽くなります・かわりません（１３）



(2)　同じ体積のねんどとはっぽうポリスチレンの重さは，同じです（３）・ちがいます（１０）

ねんど　はっぽうポリスチレン

2　はかりの使い方をまとめました。次の文の（　　）に言葉を入れましょう。

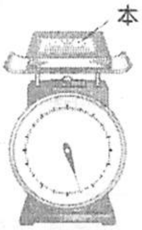


ひょうりょう 1kg

(1)　はかりを（たいら１２・てきとう１）なところにおき，はりが０をさしていることをたしかめます。

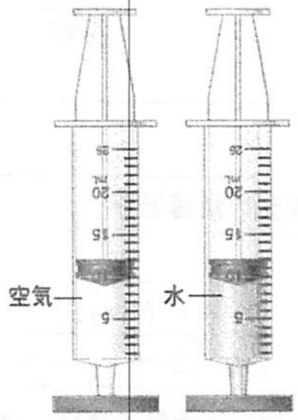
(2)　右の図のはかりは，（１【１３人】）kg の重さまではかれるはかりです。

(3)　本の重さをはかりで調べると，右の図のように目もりをさしました。本の重さは，（450～470【13人】）g です。



～４年「とじこめた空気と水」～

3　とじこめた空気と水についてまとめました。次の文の（　　　）に言葉を入れたり，言葉を選んだりしましょう。



(1)とじこめた空気や水に力を加えると，空気はおしちぢめることが（できます１３・できません０）が，水はおしちぢめることが（できます０・できません１３）。

(2)とじこめた空気をおしちぢめていくと，（空気８・体積４・水・わからない）は小さくなり，（水３・戻る力３・空気・体積・圧・手ごたえ・押し返す力・わからない）は大きくなります。

【考察】

・既習事項はよく理解している子が多い。

4　これから学ぶこと

（１）空気をあたためたり冷やしたりすると体積はどうなると思いますか。

（７）体積は変わる　　（６）体積は変わらない

そう考えた経験はありませんか？
【変わる】・食べ物をレンジであたためたものと冷蔵庫に入れたのはちょっと変わっている気がした

（２）水をあたためたり冷やしたりすると体積はどうなると思いますか。

（３）体積は変わる　　（１０）体積は変わらない

そう考えた経験はありませんか？
【変わらない】・水蒸気になったりするから？

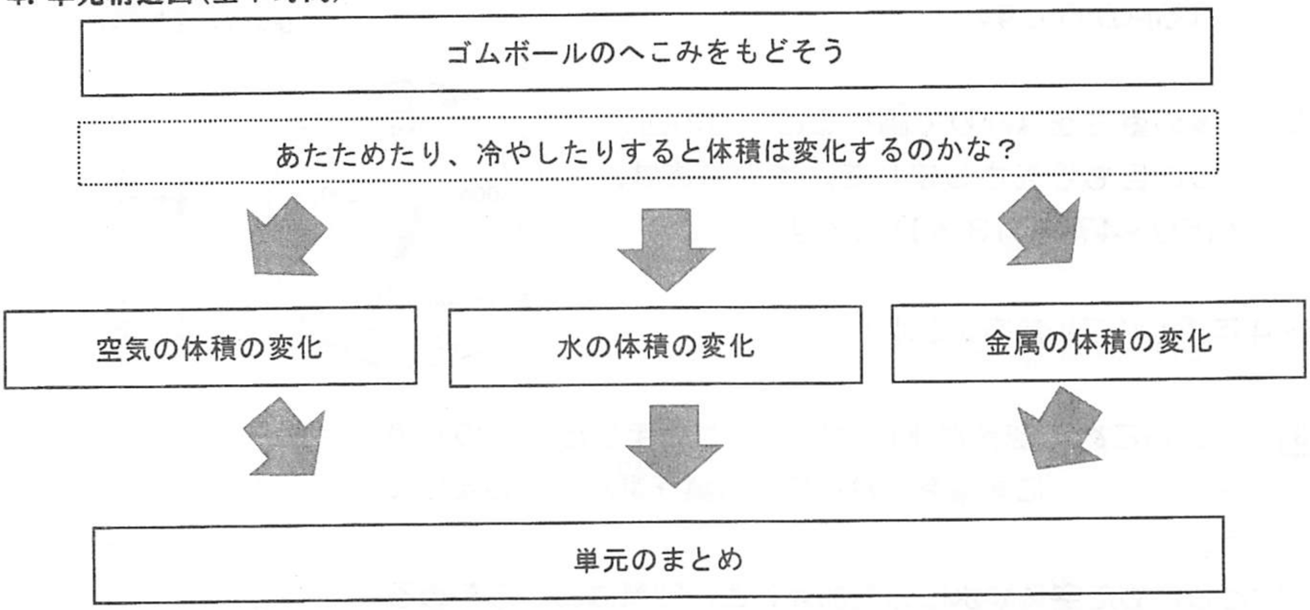
（３）金ぞくをあたためたり冷やしたりすると体積はどうなると思いますか。

（４）体積は変わる　　（９）体積は変わらない

【考察】

・「体積」という言葉について、よく理解できていない子が多い。予想はしているが、根拠がない子が多い。

4. 単元構造図（全７時間）



5. 単元の指導計画

	学習の内容・活動	**教師のはたらきかけ**
第一次 空気の温度と体積	１／７（本時） 課題　ゴムボールのへこみを戻そう。 予想・実験・観察・結果など 見通し ・ペンチを使えばもとに戻りそう。 ・ハンマーでやさしくたたく。 ・お湯で温めればどうだろう。 ・氷水で冷やしたらもとに戻りそう。 実験 ・様々な道具を使ってゴムボールのへこみを戻す。 結果 ・お湯にいれるとゴムボールのへこみがなくなった。 まとめ　ゴムボールをお湯で温めるとへこみが戻った。 疑問 ○どうしてゴムボールを温めるともとに戻るのだろう。 ・中の空気が大きくなったから？	・子どもの生活に合わせて、必要感が持てるように。 ・やけどやけがに十分気をつけるように指導する。

	・ゴムボールが温められてやわらかくなった？	
	2・3／7 課題　空気はあたためたり冷やしたりすると体積が変わるのだろうか。 予想・実験・観察・結果など 予想 ・温めると→ゼリーが上に動く→体積が大きくなるので下から押される ・温めると→ゼリーの位置は変わらない→体積は変わらない ・冷やすと→ゼリーが上に動く→体積が大きくなるので下から押される ・冷やすと→ゼリーが落ちる→体積が小さくなり落ちる 実験 ・丸底フラスコを空気で満たして、ガラス管のついたゴム栓をする。ゼリーをつめたビニル管をつなぎ、フラスコを温めたり、冷やしたりしてゼリーの動きをみる。 結果 ・温めるとゼリーは上に動き冷やすとゼリーは下に下がる。 考察 ・温めると空気の体積が大きくなったので、ゼリーが上に動いた。 ・冷やすと空気の体積が小さくなるので、ゼリーが下がった。 まとめ　空気は温めると体積が大きくなり、冷やすと小さくなる。	・前時のボール実験の結果から、予想を立てさせる。 ・「体積」言葉について理解させる。 ・ガラスを割らないように気をつける。 ・ゼリーが動くのは一瞬なのでしっかり観察させる。 ・課題を振り返りまとめの言葉を作る。

第二次　水の温度と体積	4・5／7 課題　水はあたためたり冷やしたりすると体積が変わるのだろうか。 予想・実験・観察・結果など 予想 ・温めると→水が上に動く→体積が大きくなるので上に動く ・温めると→水の位置は変わらない→体積は変わらない ・冷やすと→水が上に動く→体積が大きくなるので上に動く ・冷やすと→水が下がる→体積が小さくなり下に下がる 実験 ・丸底フラスコを水で満たして、ガラス管のついたゴム栓をする。ビ	☆空気の実験結果から水の予想をするように指導する。 ・変化の度合いが水に比べて小さいのでよ

	ニル管をつなぎ、フラスコを温めたり、冷やしたりして水の動きをみる。 結果 ・温めると水は上に動き、冷やすと下に下がる。 考察 ・空気と同じように温めると水の体積が大きくなったので上に動いた。 ・空気と同じように冷やすと水の体積が小さくなるので下に下がった。 ・変化は空気より小さい。 まとめ　水は温めると体積が大きくなり、冷やすと小さくなる。変化は空気より小さい。	く観察させる。 ・空気との違い、同じところに注目させ、考察させる。 ・課題を振り返りまとめの言葉を作る。
	学習の内容・活動	**教師のはたらきかけ**
第三次 金属の温度と体積	6／7 課題　金属を温めたり、冷やしたりするとどのような変化があるだろう。 予想・実験・観察・結果など 予想 ・温めると→金属が大きくなる ・温めると→変わらない ・冷やすと→金属が大きくなる ・冷やすと→変わらない 実験 ・金属球と金属環を使った実験器具を使って、金属球を温めたり冷やしたりして環を通るか調べる。 結果 ・温めると金属環を通らなくなり、冷やすと通るようになる。 考察 ・空気と同じように温めると金属の体積が大きくなったので通らなくなった。 ・空気と同じように冷やすと金属の体積が小さくなるので、通るようになった。 ・変化は空気や水より小さい。 まとめ　金属は温めると、体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。変化は空気や水よりも小さい。	☆空気や水の実験から金属の予想を行う。 ・「大きくなる」「小さくなる」だけではなく、どのくらい変化するのかということも考えさせる。 ・空気や水との違いや同じところに注目させ考察させる。 ・課題を振り返りまとめの言葉を作る。
	7／7　単元のまとめ	

6. 本時の目標

◎ゴムボールが膨らみ、もとに戻る様子から空気の温度と体積の関係に興味を持ち、調べてみたいという意欲をもつ。（自然事象への関心・意欲・態度）

7. 本単位時間の展開（ 1／7）

一単位時間	児童の学習	教師の留意点
1課題設定	・へこんだゴムボールをもとに戻すためにはどうしたらよいか考える。 ・空気入れを使ってゴムボールに空気を入れる。 ・空気入れを使わないで、ゴムボールを膨らませる方法を考える。 課題　ゴムボールのへこみを戻そう。 （実験器具） ・ゴムボール ・お湯・氷水・洗濯ばさみ・軍手・ピンセット ・ビニールぶくろ・虫メガネ・セロハンテープ ※ケースに入れて準備しておく	・日常生活との結びつきを感じさせる。 ・やけどやけがに十分気をつけるように指導する。 ※様々なものを用意しておく。 評空気を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化について興味を持ち、意欲的に調べようとしているか。
2見通し	見通し ・ピンセットを使えばもとに戻りそう ・洗濯ばさみではさむのはどうだろう ・お湯で温めればどうだろう ・氷水で冷やしたらもとに戻りそう	・変化が見えにくいので、変化していく様子をよく見るように指導する。
3実験・観察	実験 ・様々な道具を使ってゴムボールのへこみを戻す。	
4結果	結果 ・お湯にいれるとゴムボールのへこみがなくなる。	
5まとめ	まとめ　ゴムボールをお湯で温めるとへこみが戻った。	
6ふりかえり	疑問 〇どうしてゴムボールを温めるともとに戻るのだろう ・中の空気が大きくなったから？ ・ゴムが温められてやわらかくなった？	・気づきや疑問を多く出させる。

8. 板書計画

課　ゴムボールのへこみを戻そう

（材料）

・お湯・氷水・洗濯ばさみ・軍手・ピンセット

・ビニールぶくろ・虫メガネ・セロハンテープ

（結果）

・お湯に入れるとへこみが戻る

（疑問、気づいたこと）

・どうしてお湯に入れるともどるのだろう

・氷水で冷やすとまたへこんだ

ま　ゴムボールのへこみはお湯で温めると戻る

6年生

「水溶液」

授業者　石狩市立花川小学校　茶谷　康介

責任者　石狩市立花川小学校　富田　正幸

～平成30年度石教研理科(小)部会
6年生【水溶液】～

日　時　平成30年　10月　12日（金）
児　童　石狩市立花川小学校　6年2組24名
指導者　茶谷　康介

1. 単元名「水溶液」

2. 単元について

学年で育てたい問題解決の力

3年
問題を見出す力

4年
根拠のある予想や仮説をもとに発想する力

5年
解決の方法を発想し表現する力

6年
より妥当な考えをつくりだす力

理科学習における児童の実態

・理科好きな子が多く、実験を楽しみにしている子が多い。
・予想したことを確かめる過程を楽しめる子もいる。
・生活経験から予想を立てることが難しい子が多い。
・水溶液についての既習事項を理解している子は半数程度。

単元の総括目標

色々な水溶液を使い、その性質や金属を変化させる現象についての要因を推論しながら調べ、見出した問題を計画的に追及する活動を通じて、水溶液の性質やはたらきについての見方や考え方を養うようにする。

単元の評価規準

【自然事象への関心・意欲・態度】
・水溶液の違いに興味を持ち、進んで学習に取り組もうとする。
・水溶液中の金属の変化に興味を持ち、進んで学習に取り組もうとする。
【科学的な思考・表現】
・蒸発させても何も出てこない水溶液について、何が溶けているのかを考え、表現する。
・塩酸に溶けた金属がどうなったのかを考え、表現する。
・金属を溶かした液から出てきたものが元の金属かどうかを確かめる適切な実験方法を考え、表現する。
【観察・実験の技能】
・実験器具などを正しく使い、水溶液の性質やリトマス紙の色の変化、塩酸に溶けた金属がどうなったのかを確かめ、記録している。
【自然事象についての知識・理解】
・水溶液は性質の違いがあり、気体が溶けているもの、酸性・中性・アルカリ性のものがある事を理解する。

研究主題とかかわる大切にしたい考え方

目的意識をもった実験・観察を通して、
　自ら問題解決し、自己の成長を実感できる子どもの育成
（1）児童自らが「問題を見出す」授業づくり
　・具体から問いを見出す活動を指導計画に意図的に取り入れる。
（2）「ふり返り」活動
　・単元の要所で振り返り、思考を整理する。
（3）教材・教具の工夫・開発
　・身近なものを教材化し、意欲を高める。

本単元で育てたい能力

・進んで課題を解決しようと思考する力。
・体験や経験、実験から、疑問に思った事を表現する力。
・学んだことを整理し、知識とする力。
・身近なものに関心を持ち、視野を広げる力。

3. レディネステストの結果と考察

＜質問及び集計結果＞

1 理科の学習について

理科の勉強はすきですか。○をつけましょう。

はい　【１７名】	・実験があるから楽しい（１３） ・実験をして、どうしてそういう結果になったのかを詳しく観察できるから。 ・実験をして、結果が分かったりするのが楽しい。 ・身近なものなどの実験をすることで、わかったときがとても楽しいから。 ・実験をして、その結果をまとめるのが好きだから。
どちらでもない【７名】	・実験がない単元もあるから。 ・実験がない単元はあまり面白くないから。 ・実験は好きだけど、それ以外はあまり興味がないから。 ・実験は好きだけど実験内容をノートに書くのが大変だから。 ・実験は好きだけど覚えることが多いからどちらでもない。 ・ふつうにやるものだと思うから。

理科は自分の生活に役立つと思いますか。○をつけましょう。

役に立つ　【２３名】	・内臓の勉強をして、食べるものや食べる時、気を付けようと思った。 ・だ液がでんぷんを糖に変えるはたらきがあるなど、理科をやってわかったことがいっぱいあったから。 ・てこの原理は物を運ぶときに役立つから。 ・台風や洪水の勉強などは命にも関わる勉強だから。 ・植物のことは身近で使うから。 ・ビーカーなどの目盛りが読めるようになるから。 ・理科で習ったことを家でやると何かに役立つと思うから。 ・例えば、米はたくさんかむと吸収しやすくなるということが分かれば、普段からそれを生かしたりできるから。 ・方位の勉強は今でも役立っているから。 ・ＢＢＱで炭の並べ方で燃え方が違うという勉強をしたから。 ・将来役立つと思う。 ・将来なりたい仕事で役立つと思う。 ・雲の授業などはかさが必要か考えられる。 ・水の体積や金属の勉強など生活で役だったことがあるから。
役に立つとは思わない【１名】	・習ったことが実際に生活に役立ったことはあまりないから。

2 もののとけ方についてまとめました。次の文の（　　　　）に言葉を入れたり，言葉を選んだりしましょう。

(1)　ものが水にとけてとうめいになった液を（　水　溶　液　）といいます。

正　解【１９名】	
不正解【　５名】	・液体（２名）　・とうめい液（１名） ・無回答（２名）

(2)　食塩もミョウバンも，水にとける量には限度があり，その限度は食塩とミョウバンで（　違います　）

正　解　【２３名】	
不正解　【　１名】	・同じです

(3)　ものが水にとける限度は，とかす水の（　量　）や（　温度　）によって変わります。

正　解　【２１名】	
不正解　【　３名】	・石灰　・水　・無回答

(4)　食塩を水にとかしたあとの食塩水の重さは，とかす前の食塩と水を合わせた重さと比べて，（　同じに　）なります。

正　解　【２１名】	
不正解　【　３名】	・重く（３名）

3 これから学ぶこと

(1) 知っている「水溶液」の名前をたくさん書いて下さい。

・ミョウバン水　・砂糖水　・石灰水　・天然水　・水道水　・海水　・ヨウ素液

4. 単元構造図

第１次　５種類の水溶液にはどのような違いがあるのだろうか。

・見た目、色、におい、感触はどうだろう。 ・溶けているものは何か考える。	・においでわかる水溶液がある。色や見た目ではわかりにくい。蒸発させてみる。石灰水を入れて確かめてみる。

▼

〇食塩水には食塩が、石灰水には石灰が溶けている。
〇アンモニア水、塩酸、炭酸水は蒸発させても何も残らない。
〇炭酸水など、水溶液には気体が溶けているものもある。

第２次　リトマス紙を使うと水溶液をどのように仲間分けできるだろうか。

・水溶液はリトマス紙を使って仲間分けすることができる。	・ＢＴＢ溶液や紫キャベツの汁などで水溶液を見分けることもできる。

▼

〇酸　　　性…青色リトマス紙　⇒　赤色に変化
〇中　　　性…変化なし
〇アルカリ性…赤色リトマス紙　⇒　青色に変化

第３次　酸性の水溶液に金属を入れるとどうなるだろうか。

・塩酸に金属を入れるとどうなるだろう。 ・溶けた金属はどうなったのか調べよう。	・塩酸には溶けた。炭酸水には溶けない。 ・重さ、見た目を比べて確かめよう。

▼

〇水溶液には、金属を溶かすものがある。
〇溶けた金属は性質の違う、別のものに変化する。

5. 単元の指導計画

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第一次 水溶液の違い	1／14【本時】 実験・観察　液性のわからない水溶液で 10 円玉を磨く。 予想　なぜきれいになる班とならない班があるのかを考える。 考察　見た目が同じでも性質がちがうことに気づく。 実験・観察　酸性の水溶液で 10 円玉を磨く。 ふりかえり　金属+水溶液で変化が起きる。水溶液の性質によって色が変わる紙がある。見た目は似ていても、性質が違う水溶液がある。 課題　水溶液の見分け方や性質の違いを探ろう。	・水溶液の定義を確認する。 ☆見た目がほとんど変わらない水溶液を実際に実験を通して比較することで、興味を広げ、課題の設定につなげる。
	2・3／14 課題　5 種類の水溶液にはどのようなちがいがあるのだろうか ※5 種類の水溶液：塩酸・炭酸水・食塩水・石灰水・アンモニア水 予想　見た目・におい・色・味・溶けているものが違う 実験・観察　見た目を比べる　においを嗅ぐ　色の違いをみる。 結果　見た目やにおいでわかる水溶液もあるが、わからないものもあった。 まとめ　炭酸水は小さな泡が出ている。アンモニア水と塩酸には匂いがある。	・理科の実験なので、安全上味は確かめられないことを確認する。 ・直接匂いをかがないことや、安全メガネを着用するなど、安全確認を徹底する。
	4・5／14 課題　水溶液を蒸発させた時の様子にちがいはあるだろうか 予想　食塩は塩が出てくる。他の水溶液も粉が出てくる。 実験　水溶液を蒸発させる。 結果　食塩水と石灰水を蒸発させると白い個体が残った。アンモニア水、塩酸、炭酸水は何も残らなかった。 まとめ　食塩水⇒食塩　石灰水⇒石灰	・蒸発させることで、その水溶液に溶けていたものが何かを調べられることを確認する。 ・5 年生で学習した、「ものの溶け方」の学習を想起し、蒸発させるとどうなるかを予想させる。

	６・７/１４ 課題　炭酸水には何が溶けているのだろう。 予想　気体が溶けている。二酸化炭素が溶けている。 実験　炭酸水と石灰水を混ぜる。 結果　白く濁った。 まとめ　炭酸水には二酸化炭素が溶けている。 アンモニア水にはアンモニアが、塩酸には塩化水素が溶けている。	・何も残らなかった水溶液に溶けているものを考えさせる。 ・石灰水が二酸化炭素に反応することを確認する。 ・実際に実験できない、アンモニア水、塩酸については結果を教える。

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第二次 水溶液とリトマス紙	８・９／１４ 課題　リトマス紙を使うと水溶液をどのように仲間分けできるだろうか。 予想　炭酸水と塩酸が仲間 実験・観察　赤色リトマス紙・青色リトマス紙を水溶液に入れ、変化を見る。 結果　酸性…青⇒赤　　赤⇒変化なし 中性…変化なし アルカリ性…青⇒変化なし　赤⇒青 まとめ　リトマス紙の色の変化から、水溶液の仲間分けができる。	・リトマス紙の性質と色の変化について教える。 ・色と液性を混同しないよう、表などにまとめて指導する。 ・ＢＴＢ溶液、紫キャベツの液についても触れ、中和してから水溶液を流しに捨てることを教える。

	学習の内容・活動	教師のはたらきかけ
第三次 水溶液と金属	１０・１１／１４ 課題　酸性の水溶液に金属を入れるとどうなるだろうか。 予想　金属が溶ける 実験　スチールウールに塩酸を注ぎ、様子を見る。 まとめ　酸性の水溶液で金属が溶けることがある。	・十分換気を行い、安全に気をつける。 ・反応している金属を直接触らないようにする。

１２・１３/１４

課題　塩酸に溶けた金属を取り出せるかどうか調べよう。

予想　蒸発させれば取り出せる。

実験　金属が溶けた水溶液を蒸発させ、取り出す。

まとめ　水溶液を蒸発させると白い固体を取り出すことができた。

１４/１４

課題　　白い固体の正体は何だろう

予想　アルミニウム　別の金属

実験　出てきた金属ともともとの金属の見た目、重さを比較し、塩酸を再度注ぐ。

結果　もともとの金属と出てきた金属には違いがある。

まとめ　塩酸に溶けた金属は別の金属に変化したと考えられる。

6. 本時の目標

◎同じように見える水溶液の性質の違いに興味を持ち、進んで学習に取り組んでいる。（関）

7. 本単位時間の展開（ 1／14）

一単位時間	児童の学習	教師の留意点
【本時】 1実験・観察	・錆びた１０円玉が水溶液の中で磨かれるときれいになっていく様子を観察する。（教師実験） ・同色の見分けがつかない６つの水溶液（クエン酸２つ、石灰水２つ、食塩水２つ）の中から、各班ひとつを選ぶ。 ・選んだ水溶液で3分間１０円玉を磨く。（ビニール手袋・安全眼鏡着用）また、絶対に水溶液を混ぜないことを確認したうえで他班の様子を自由に観察しにいく。	・教師実験を見せ、意欲を喚起する。 ・必ずいずれかの班に酸性中性アルカリ性の水溶液が分配されるようにする。
2予想	・もとの錆びた10円玉と磨かれたものを比較し、きれいになる班とならない班の違いを予想する。	
3考察 4実験・観察	・洗剤の成分表を比較する。 ・見た目には違いが分からないが、液性が酸性と書かれているものがきれいになる水溶液だと気付く。 ・「魔法の紙」（青色リトマス紙）の色が変化するものが１０円玉をきれいにする水溶液であることを確認する。 ・青色リトマス紙を用いて酸性の水溶液を選び、１０円玉を磨く。	・酸性中性アルカリ性の言葉に注目が集まるよう表示する。 ・「リトマス紙」を知っている子がいても、詳細はここではふれない。
5ふりかえり	・本時の学習における疑問、もっと調べたいことなどをまとめる。 ・全体で交流する。 <予想される児童の反応> ○ほかにどんな見分け方があるか知りたい。⇒ 第１次に関連 ○魔法の紙 について詳しく知りたい。⇒ 第２次に関連 ○他の硬貨（金属）も磨いてみたい。⇒ 第３次に関連	・単元の中で解決できない疑問も出てくる。本時では主に「水溶液の性質の違い」「金属の変化」「リトマス紙の性質」に関わる問いを中心に取り上げ、交流する。
6課題設定	・単元全体の課題を把握する。 課題 水溶液の見分け方や性質の違いを探ろう。 ・次回、５つの水溶液の仲間分けをすることを予告して終了する。	

8. 板書計画

10/12(金)　水溶液①

実　さびた10円玉をピカピカにしよう。
・きれいになった班　　　　　…○班
・あまりきれいにならなかった班…○班

?　きれいになった班とならなかった班の違いは？

!　水溶液の性質が違う（見た目ではわからない。）

疑問・感想・もっと調べたいこと

課題　水溶液の見分け方や性質の違いを探ろう。

9. 本時に関わって

① 安全面の配慮

○安全性、用意のしやすさを考え、使用する水溶液を、「酸性：クエン酸水溶液、中性：食塩水、アルカリ性：石灰水」とした。
（今回、サンポールや、ジョイなど市販の洗剤を使用することも検討したが、酸性の強度が強すぎる点や、同色を用意することの難しさから、採用を見送った。）

○塩素が入っていないため、水溶液同士が混ざっても問題ないが、今後を踏まえ、「混ぜない」「舐めない」「直接嗅がない」「手袋着用」「安全メガネ着用」を徹底。また、教材が身近であるゆえに、家庭で試さないように指導する。

○クエン酸はツルハドラッグなど、薬局に置いてある粉状のものを使用している。
水１００ｍｌに対し、７０ｇ溶かして使用。石灰水、食塩水は上澄みを使用。

② 貨幣の使用に関して

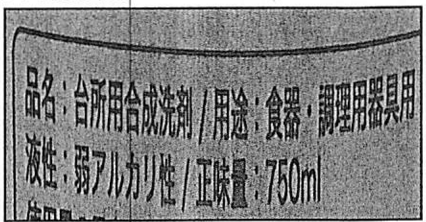
○造幣局ＨＰに、「銅合金の場合は、弱酸に漬けて、そのまましばらくおくか煮沸するときれいになります。」とある。また、「貨幣自体を傷つけなければ実験をしても問題ありませんが、穴をあけたり故意に曲げたりして傷つけると、罰則が適用されます。」とある。
上記2点から、10円玉を水溶液で磨く実験を行うこと自体に問題があるとは考えにくい。

※10円玉の汚れの8割は「錆び」であり、残り2割は「手垢」である。つまり、銅自体を溶かす実験ではなく、あくまで銅の表面に付いた汚れ（錆び）を落とす実験であることを確認したい。

10. 資料：成分表示

本時では、安全性の高いクエン酸水溶液、食塩水、石灰水を使用するが、「水溶液の性質が同じ」だと説明したうえで、下記の洗剤の成分表を提示する。

酸性

中性

アルカリ性