

シャボン玉を用いた授業書（仮説実験授業）の提案

—身近な素材への関心を育てる授業の実践例—

Suggestion of the Jugyosyo (Kasetsu-Jikken-Jugyo) Using Soap Bubbles

—How the subject can be introduced in class practice to arouse interest in familiar materials—

横峯 孝昭*, 原村 隆也**
Takaaki Yokomine Takaya Haramura

*鹿児島女子短期大学, **志學館中・高等部

「シャボン玉の科学：(1)シャボン玉の大きさ, (2)シャボン玉の形, (3)シャボン玉の強さ」という3部構成で仮説実験授業の授業書を作成し, 小学6年生に理科実験教室を行った。3部構成ではあるが一番の目的は, シャボン玉はなぜ球しかできないのか, どのようにしたら割れにくいシャボン玉ができるのだろうか, を理解させることである。内容としては「表面張力」「三角錐」「球の表面積」という小学校で習わない概念を含んでいるが, 予想の提示, 議論, 実験という手順を踏みかつ, 授業書による丁寧な説明により, その概念を理解させることは可能であることを確認した。

キーワード：シャボン玉, 仮説実験授業, 表面張力

1. はじめに

近年, 大学生が主体的に学ぶための取り組みが各大学で求められている。著者が2012年第18回FDのフォーラム(大学コンソーシアム京都)に参加すると, 学生の学力低下, 高校までに学んできてほしい学力がつかず, 大学が高校化してきている, といった議論が上がっていた。そして, 高校までに学んできてほしい学力がつかない場合は, 大学においてその学力を身につけさせ, 専門教育に結びつけていく必要がある。この場合はもちろん, 入試教科・高校以前の学習習慣等の関係もあり, ひとえに高校時の教育だけの問題ではなく, 様々な要因が考えられるが今回はその点については触れないこととする。当短大においても, 栄養士の資格を取る学生の中で高校時代に化学を選択していない学生がいる。そのため化学の講義を開講し, 筆者がその講義を担当している。高校時代に化学を選択してこなかった学生に対してどのような教材を用いて講義を行っていくか考えたときに, 「仮説実験授業」¹⁾を用いることはどうかと思うに至った。そこで原子, 分子の概念から, 結合までを網羅している「もしも分子が見えたなら」「原子とその分類」「原子とその結合」について化学の導入として実施している。その効果についてはまた別の機会に述べることにする。「仮説実験授業」については教育現場においても肯定的な意見, 否定的な意見が見受けられるが, 否定的な意見を取り上げると, 時間がかかりすぎる, 子供たちの実態や他の単元との関連で頭痛めるということが上がっている²⁾。筆者は大学の講義で使用する場合にはこの否定的な意見を取り除くことができると考えている。それ

は1コマが90分であり, 教科書によらない授業ができるという点である。さらに, 筆者は保育士証・幼稚園教諭免許状に関わる教科として保育内容(環境)を担当しているが, その中でシャボン玉を用いた講義を行っている。しかし, シャボン玉をどのように作れば大きく, 割れにくいものになるか, といった原理については, 短大生はほぼ理解していない。とある幼稚園の先生方よりシャボン玉を作る活動を計画したが, シャボン玉が大きくなり失敗してしまったという話を伺ったこともあった。このことから, 幼児教育に携わる短大生にシャボン玉の原理を理解させる良い方法はないのかと模索していた。科学上の最も基本的な概念や原理を教えるということを目指した「仮説実験授業」の形式を用いてそれができないであろうかと考え授業書の作成に取り掛かってみた。今回「シャボン玉の科学」という題材で, シャボン玉の原理を3部構成で説明した授業書を考案し, 小学校6年生88名に実施したので報告する。

2. 研究の目的と方法

2.1 授業の目的

作成した授業書の話を読み, その中にある問題・質問に自らの考えを書き, どうしてそのように考えたのか互いに意見を出し合う。その後実験を行い, その結果をもとに考察を行うという「仮説実験授業」の形式にのっとり授業を展開。シャボン玉の「大きさ」「形」「かたさ」について児童に考えてもらい, その中でシャボン玉がなぜ球にしかないのか, 大きく割れにくいシャボン玉を作るにはどのように考えていくのかを理解することがこの授業の目的で

ある。途中に「表面張力」「球の表面積」「三角錐」といった概念を含んでおり、小学校では学習しない内容³⁾であるが、それを質問にしてある程度のヒントを与え、実際の演示実験を行い、どのような原理であるのかを理解させることが可能であることを実証することも今回の目的の一つである。

2. 2 対象

志学館中・高等部で行われた理科実験教室（平成25年11月17日 13:00～15:00）に参加した88名の小学校6年生を志学館中・高等部の生徒ホールに集めて行った。授業実施者は原村隆也教諭。

2. 3 授業の構成

88名を生徒ホールの前方に集め、椅子に各々座らせ、手元を見せる演示実験の時は、後ろにも見えるように、ビデオにて手元を撮影し、スクリーンで大きく投写し後方からでも見えるようにした。また、授業書を1枚ずつ配付するため、列ごとに素早く配付可能なように、各列に教員を配置し、配りやすいようかつ話が途切れにくいように配慮した。

2. 4 準備物

シャボン液（台所用洗剤と水を混ぜたもの）をいれたバケツ6個、ストロー児童人数分、ペットボトルの底を取り除いたもの（加熱滅菌済）児童人数分、針金で作成した立方体、三角錐の骨組み各1個、針金1m 児童人数分、発泡スチロールの球（直径15cm）、立方体（1辺15cm）、発泡スチロールに両面テープつけそこに経2mm の糸を巻きつけたもの、エタノール、強度を強くしたシャボン液（家庭用洗剤：PVA 入り洗濯糊：水=1:2:1）。

3. 結果と考察

3. 1 授業の概要

はじめにシャボン玉の大きさというタイトルで問いかけを行っているが、ここは実際にシャボン玉を作り、興味関心を持ってもらうための問いかけでもある。質問1を考えてもらい、3名の児童に発表を行ってもらった。

児童1「ストローの口をハサミで切り、開けば大きいシャボン玉ができる」

児童2「シャボン液の濃度を濃くすれば大きいシャボン玉ができる」

児童3「ストローを回しながらシャボン玉を作れば大きくなる」

といった意見を発表してくれた。特に児童2の意見は三部におけるシャボン玉の硬さに関係のある意見でありそのこ

とも少し触れた。ストローの代わりに、ペットボトルの底を取り除いたものを渡し、膜のできる面積を大きくすれば、大きなシャボン玉ができることの確認を行った。また、演示でハンガーを用いたシャボン玉の作成を行い、この段階では、大きいシャボン玉を作成しようとするとう壊れやすいことの確認を行った。

シャボン玉の形への問いかけを行い、針金で骨組みを作成した立方体で、どのようなシャボン膜が作成できるかを問題1にて問う。児童には、仮説実験授業の前提として必ず自分の意見を持つ、「なんとなく」というのも意見の一つであることを伝え予想してもらった。はじめの予想においてはア10名、イ48名、ウ26名、エ1名であった。各々なぞそのような予想を立てたのか1名ずつ意見を述べてもらった。

アとイ「なんとなく」

ウ「シャボン液につけるため、空気が入ることができないのでウのような膜になると思った」

エ「膨らんで丸いシャボン玉ができる」

その意見を出し合った後に、もう一度予想してもらったとア2名、イ9名、ウ74名、エ0名と大きく意見が変わった。つまり、ウの児童の意見に他の児童が納得したためであろう。

実際に演示し、ウが正解に近い異なる膜になることを示し、エが正解であることを述べる。どうしてそのような形になるのか疑問を持ってもらう。さらにほかの図形においてはどのような膜がはるのかという期待が児童の中に出てくるので、比較的簡単に作成できる三角錐にて問題2を考えてもらう。選択肢を3つ設けたが、ア11名、イ55名、ウ16名という結果となった。この段階では数名にどうしてそのように考えたのかを意見してもらったところ、ウ選択者より「今度こそ真ん中に集まるように膜がはる」「真ん中に三角形の膜がはる」との意見が上がった。次に実際に針金で三角錐を作らせ、自分たちで確認させる。ただ、小学校では三角錐を学習していないため、別紙に針金三角錐のつくり方を記載したプリントを作成。かつ、筆者らが巡回しサポートをする形を取った。五角柱、六角柱についても準備し、補助教材として用いる予定であったが時間の関係で演示することはできなかった。後に児童のアンケートにおける感想で、この点を疑問に思った児童も見受けられたので行うべきであったと思う。

立方体、三角錐の膜がどうして演示実験のようになるのか、つまり「シャボン膜は最小の面積を作ろうとしている」ということを説明するために必要な表面張力を実際に見てもらった実験として問題3に取り掛かる。問題3における予想は、ア11名、イ24名、ウ36名、エ10名となった。特にエと答えた児童より「両方の膜が割れる」という意見が上が

り何名かはそれと同様の意見であった。実際に演示し、ウが正解であること、シャボン膜がストローを引っ張る力（表面張力）を持っていることを理解してもらう。引っ張る力（表面張力）のために立方体、三角錐はシャボン膜が最小の表面積を取るようになってきていることを説明し、実際に針金立方体のシャボン膜の表面積と、立方体展開図の表面積の比較を行う。表面積は小学校で学習する内容であるので児童は理解していたが、シャボン膜の展開図を演示テーブルに並べたところ、大半の児童はそれを元に図形をイメージすることができなかつたことが反省点である。実際に立方体の骨組みにシャボン膜が貼っていた状態と同じ状態にし、展開していく段階を踏んだほうが児童にはイメージしやすかつたと思われる。視覚的に展開図で比較し、実際のシャボン膜の方が立方体よりも表面積が小さいことを確認する。さらに四角いシャボン玉、ピラミッド型のシャボン玉はできずに球のシャボン玉しかできないこと、つまり、球が一番表面積が小さいことを説明する。球の表面積は小学校においては学習しない内容であるので³⁾球の発泡スチロールにロープを巻きつけ表面積を表した。巻きつけたロープをほどき、立方体の展開図に埋めていくことでその比較を行った。この方法で視覚的に面積がかなり小さいことを児童は理解したようである。感覚的な話だけでは騙されているような感覚をもつ児童もいるのではないだろうかということで、実際に計算した表面積も数値で児童に示し、さらに理解を図った。ここまでで、児童はシャボン膜には引っ張る力があり、その力により一番小さい面積の形、球が出来ることを理解する。授業者が宇宙における水の形を例としてあげたところ、児童たちは大変よく納得した様子であった。次にその表面張力の強さの差について[3]を行いたかつたが、この時点で110分経過したため今回は13ページまでで終了とした。

だが、ここでは何故家庭用洗剤（界面活性剤）を入れることにより、水ではできなかつたシャボン玉ができるのかを理解するまでにはいたらないため、授業者が口頭にて家庭用洗剤を入れることにより、水の引っ張る力を弱めていることを説明。さらに、膜の強度の話、濃度を絡めて児童へ説明（授業書の20ページの内容）。そしてハンガーに

てその強度を増したシャボン液を使いシャボン玉を作成してみせた。少々駆け足ではあつたが、13ページまでで表面張力についてイメージを持つことができた児童には、その内容をイメージすることは容易であつたことがアンケートの自由記述の中から読み取ることができた。

最後にPVA入り洗濯のり、シャボン膜の強度を増したシャボン液を使い、児童にその割れにくさを体験してもらい、本授業の幕とした。

3. 2 授業の評価

最後に参加児童に、本授業の面白さ、理解度について授業アンケートを行い、評価をしてもらった。その結果は表1のとおりである。

自由記述による感想としては

- ・シャボン玉を飛ばすのがおもしろかつた。
- ・途中に実験があつたりして飽きずにできた。
- ・表面張力への理解が深まつた。
- ・家でもシャボン玉を作りたいです。
- ・実験を体験してよくわかつた。
- ・シャボン玉の秘密がよくわかつたし、実際に実験ができてよかつたです。
- ・いろんな「形」をつくつたり、自分で実験したりすることができて楽しかつた。そしてはじめて知つたこともたくさんあつた。
- ・今まで丸い球のシャボン玉しか作つたことがなかつたので、立方体、三角すいのシャボン玉が作れてとても面白かつたです。家でもやってみたくて思ひました。
- ・三角すい、立方体に膜をつけたように五角すいなども液をつけてみたり、液のこさを変えてみたい。
- ・シャボン玉は球しか作れないことがわかつた。
- ・シャボン玉のことについてもっと知りたいと思つた。
- ・身近なものでも化学の実験ができ、すごく良かつたです。さらに科学が好きになりました。
- ・とてもびっくりすることがたくさんあつた。
- ・立方体や三角すいなどでシャボン膜を作るとき意外な形になつてとても驚きまつた。五角形や六角形のものほど

表1 児童による授業評価

今回の授業はおもしろかつたですか？ わかりまつたか？					
おもしろい	5	59名 (70.2%)	よくわかつた	5	62名 (73.8%)
	4	23名 (27.4%)		4	19名 (22.6%)
	3	2名 (2.4%)		3	1名 (1.2%)
	2	0名		2	1名 (1.2%)
つまらない	1	0名	わからん	1	1名 (1.2%)

うなるのか、試してみたいです。

- ・自分で実験できてとても楽しかった。シャボン玉にも価格があることを知って面白かった。理科はすごくおもしろいと思った。
- ・シャボン玉がどうして球になるのかがわかった。
- ・あとからシャボン玉の話がなくなった気がした。だが説明がわかりやすかった。
- ・宇宙で水がポツポツなる理由が分かった。水は表面張力が大きいので洗剤がいるというのがわかった。
- ・普段は遊び専用のシャボン玉について実験することができてよかった。もっと身近なものを研究したい。
- ・シャボン玉がこんなに不思議なものだと思ってなかった。

児童の評価、感想より7割程度の児童がシャボン玉のできる原理について、理解していることが伺える。さらに感想にて、それを自分の言葉で表すことができるようになっていくことが見て取れる。小学校学習指導要領では、A区分では実験、B区分では観察を行うことを内容の取り扱いにて取り上げている³⁾。児童の感想の中にも実際に自分たちで試みることで理解度が上がることは言うまでもないが、やはり現場としては教科書、教師の力量によるところが大きい。その中で仮説実験授業の授業書のようなもので具体的に演示の仕方、実験の仕方が提示できると現場としても取り扱いやすいのではないかと思われる。

4. まとめ

シャボン玉を用いた科学実験教室はいろいろな機会で行われてきている。今回の内容も実際目新しい教材というものには存在しない。しかし、「仮説実験授業」の授業書という方法を採用することにより、「だれがやっても、どこでやっても、かなりの成果をあげることが可能」というものへの一歩とならないだろうかという期待を込めて著者らは作成してみた。そのため今回の授業書には多くの反省点が見受けられる。例えば、展開図を児童に見せてもそれを立体として頭の中で想像できることが小学校6年生では困難であった点、今回の内容であれば、全部行うに当たり45分授業であれば3回分に相当する内容であり、多すぎたという点があげられる。筆者ら2名のみの考えた内容であることも授業書という点では脆弱な点であると思われる。今後色々な方の意見を取り入れ、さらに良いものへと精選されていくことができれば幸いである。

謝辞

授業実践に際して、理科実験教室の場の使用、当日の準備等で多大な援助を志學館中・高等部の宇都誠一郎教諭並

びに諸先生方に頂きました。ここに、謹んで感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 仮説実験授業のABC 楽しい授業への招待 板倉聖宣 仮説社
- 2) 仮説実験授業の再評価—教師の意識調査から—大阪教育大学紀要 第V部門 第2号 p59-74 2009
- 3) 文部科学省 小学校学習指導要領(平成20年告示)
- 4) シャボン玉の科学 C.V.Boys 著 野口広 訳 東京図書 1987 (2013年12月2日 受領)

2013/11/17

志學館中等部 日能研理科実験教室

1 シャボン玉の大きさ

みなさんはシャボン玉を作ったことはありませんか？

シャボン玉を作るときには何が必要でしょう。

洗ざいを使うことが多いですね。「食器用洗ざいと水をまぜたもの」と「ストロー」を使い、まずはシャボン玉を飛ばしてみたいと思います。うまく飛ばすことができるでしょうか？じっさいにやってみましょう。

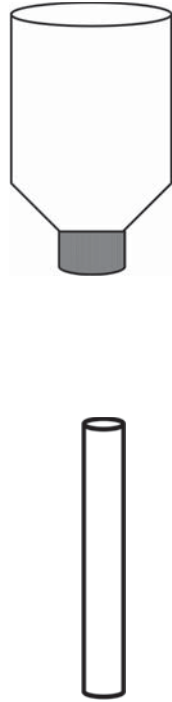


なまえ： _____

-1-

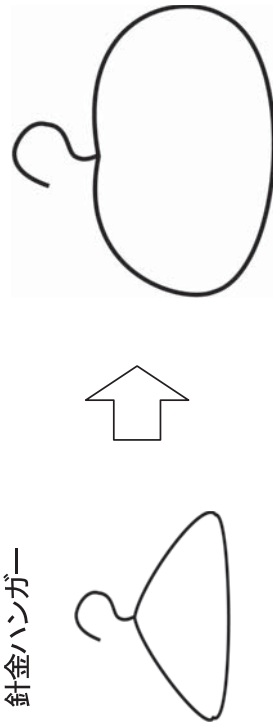
シャボン玉を大きくするためには、シャボン玉の元となる「まく」が大きいことが重要です。ストローより大きい「まく」を作るためには、「まく」のできる円の部分を大きくすればよいのです。ここにペットボトルの底をくりぬいたものを用意しました。これでシャボン玉を飛ばしてみるとどうなるでしょうか。やってみましょう。

ストロー 底をくりぬいたペットボトル



さらに大きいシャボン玉を作ろうとしたら、針金ハンガーを曲げて大きな「わっか」を作ると大きなシャボン玉になると思います。これも試してみましよう。(大きくするとシャボン液が落ちやすくなるので、針金ハンガーのまわりに液が残るよう毛糸をまきつけておきます)

針金ハンガー



うまく飛ばすことができましたか。
ストローで作ったシャボン玉はどんなものができましたか。
小さいシャボン玉がたくさんできたのではないでしょううか。
大きいシャボン玉が出来た人はいましたか。または、大きなシャボン玉を作りたいな...と思った人はいませんか。

では、大きなシャボン玉はどうやったらできるのか、一緒に考えてみましょう。

【質問1】

シャボン玉を大きくするためにはどのような工夫が必要でしょううか。思いついたことを下に書いてみましょう。

討論

どうしてそう思いますか。みんなの考えをだしあいましょう。

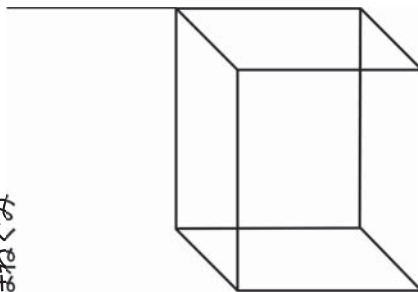
2 シャボン玉の形

大きなシャボン玉を作ることができましたか？大きくすればするほど割れやすくなり、作るのが難しくなります。これを工夫にするためにはまた工夫が必要ですが、それは後で考えることにします。はじめにシャボン玉の形について考えてみましょう。

シャボン玉を作っていると、丸以外の形でシャボン玉が作れないだろうか、そのように考えた人はいませんか。もしかしたら、ピラミッド型、サイコロ型のシャボン玉もあるのかもしれない。サイコロ型のシャボン玉は作れるのでしょうか。

そこで針金を使いこのようなものを準備してみました。

立方体のほねぐみ

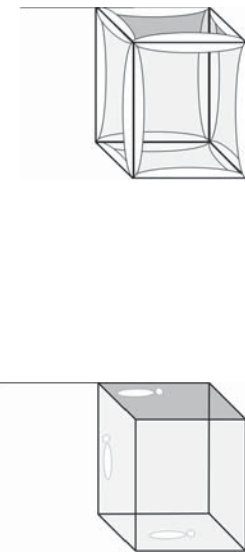


【問題 1】

針金で立方体のほねぐみを作り、これをシャボン液につけます。シャボン液の「まく」はどのようなになると思いますか。

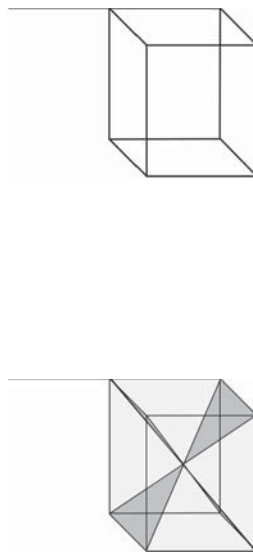
予想

ア：各面にシャボン液のまくがはる イ：中に球のへこみができる



ウ：中心に向けてまくが貼る

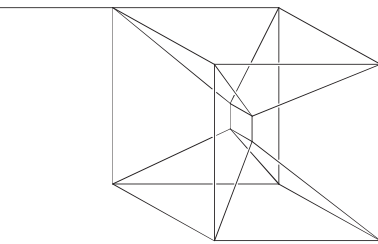
エ：その他



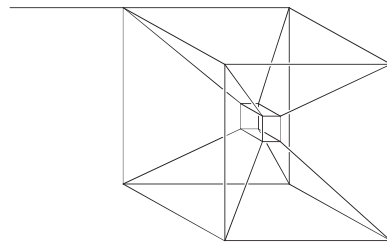
実験の結果

立方体のわくでは・・・

実際に実験してみると下の図のような結果になりました。

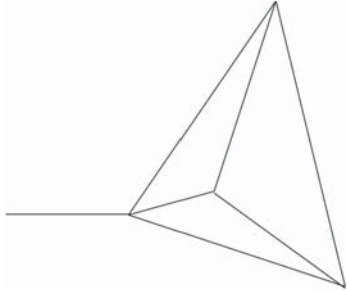


シャボン玉とはいえない変な形ができましたね。うまく作ると下の図のように中心に立方体ができることもあります。立方体といってもよく見ると真っ直ぐではなく曲がっているので、ちゃんとした立方体ではありません。とてもきれいでふしぎな形をしています。



【問題2】

ほかの図形のわくを作ってみるとどうなるでしょうか。例えば右のような形をしたわく（この形を「三角すい」といいます）を作ったようにシヤボン液につけるとどうなるでしょうか。



予想

ア：今度はきれいに各面にまわくがはる

イ：立方体のときと同じように変な形のまわくがはる

ウ：その他

討論

どうしてそう思いますか。みんなの考えをだしあいましょう。

実験

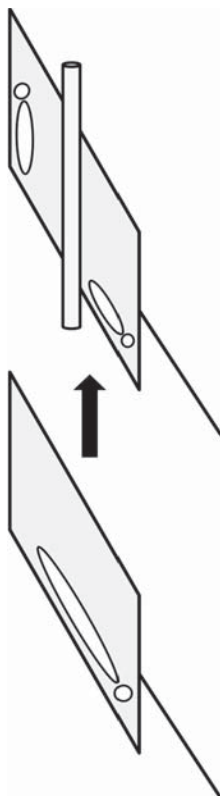
実際にわくを作ってみましょう。

結果

ではなぜこのような形になるのでしょうか。その理由を理解するために次のような実験を行いたいと思います。

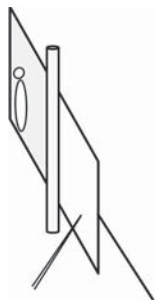
【問題3】

四角い枠を作り、ここにシャボン玉のまくを作ります。その上ストローを置いてみます。ストローを挟んで2つのまくができましたね。

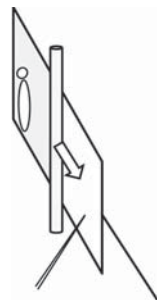


一方のまくを割ってみましょう。どうなるでしょうか？
予想

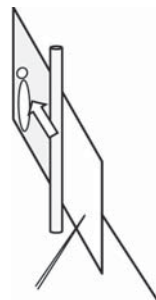
ア：割れてそのまま



イ：割れたまくの方へストローが移動する



ウ：まくが残っている方へストローが移動する



エ：その他

(自由に書いてみましょう)



結果

表面積が一番小さい形：球

球の表面積が立方体の表面積よりもよもりはるかに小さいことがわかったでしょうか。つまり、私たちがつくったシャボン玉は、シャボン液の**表面張力**のために小さく小さくなくなろうとし、その結果として球になっていったのです。

科学者は球の表面積を求める方法を発見し、現在ではその表面積を計算により求めることができます。実際どのくらいの表面積の差があるのか計算をしてみましょう。

立方体：15cm（たて）×15cm（横）×6（面）＝1350 cm²

針金の膜：806 cm²

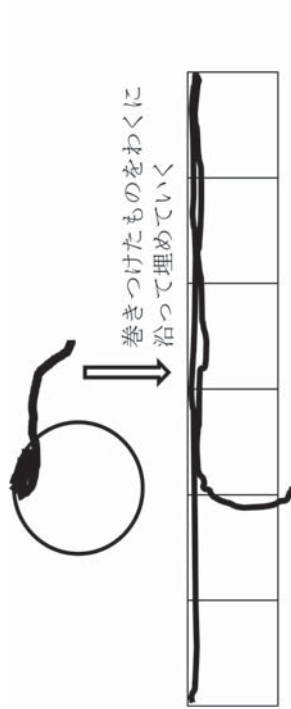
球：4×3.14×7.5cm（半径）×7.5cm（半径）＝706.5 cm²

3つの面積を比べると球が一番小さいことがわかります。実際、様々な形の表面積を比べると、球が一番小さいことがわかっています。なので、シャボン玉は他の形にはならず必ず球形になるのです。

【問題4】

球は本当に面積が小さいのでしょうか。直径15cmの球と、長さ15cmの立方体の表面積を比べてみたいと思います。

球の表面にロープをぐるぐる巻きつけていき、それで球の表面積をはかります。球の表面積をはかったロープを、立方体の展開図に貼り付けてみます。どちらの面積が大きいですでしょうか。



予想

- ア：球の方が大きい
- イ：立方体の方が大きい
- ウ：同じ

討論

どうしてそう思いますか。みんなの考えをだしあいましょう。

実験の結果

③ シャボン玉の強さ

先ほどの**表面張力**ですが、この力は何もシャボン玉といった特別な場合ではたらいっているのではなく、実は皆さんも1度は目にしていると思います。

ここにあふれんばかりの水を張ったコップを用意しました。このときコップのふちよりさらに上に水があることがみえると思います。水がコップのふちよりも多く入るこの現象、これも「表面張力」によるものなのです。水をずっとずっと拡大していくと、水は目に見えないくらいとても小さなつぶからできています。この水のつぶがお互いを引っ張り合う力によりこのような現象が起こるのです。下の図はコップの口と水の様子をまんが図で表したものです。



水でシャボン玉を作ろうとしても、うまく作ることはできません。これは水の表面張力がとても強いためののです。お互いを引っ張る力が強いのでシャボン玉を作ろうとしても、その強い力で小さくなりすぎようとしてすぐに割れてしまうのです。

【問題5】

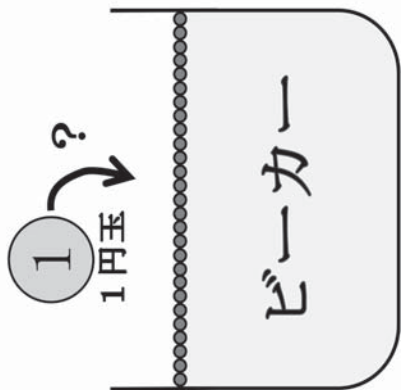
水の上にそっと1円玉を置きます。どうなるでしょうか。

予想

ア：1円玉はコップの底に沈む

イ：1円玉は水の上に浮く

ウ：その他



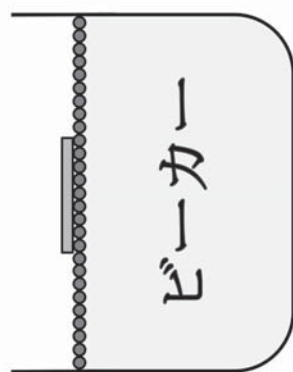
討論

どうしてそう思いますか。みんなの考えをだしあいましょう。

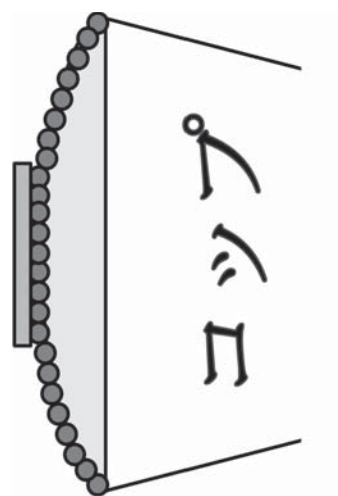
実験の結果

水に浮く 1円玉

1円玉は水に浮いていますね。1円玉は金属で水よりも重い物質です（約2.7倍）。それなのになぜ浮くのでしょうか。先ほどのコップの口と水のまんが図を思い返してみましよう。



このように水のお互いに引っ張る力＝表面張力によって1円玉は支えられて浮いているのです。



【問題6】

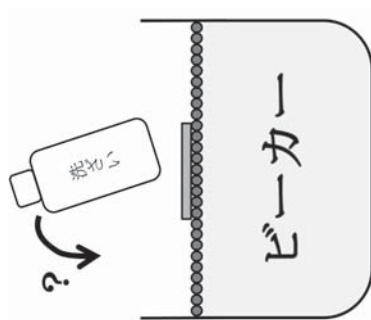
さきほどの1円玉を浮かべた水の中に洗剤を入れて水をシャボン液に変えてみましょう。そうすると1円玉はどうなるでしょうか。

予想

ア：そのまま（浮いている）

イ：1円玉は沈む

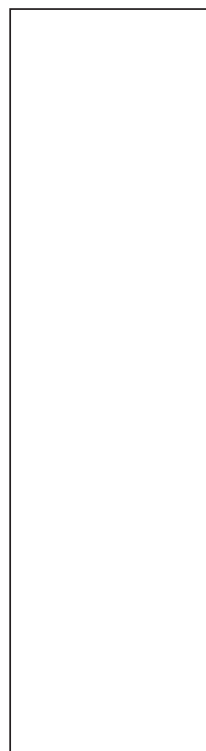
ウ：その他



討論

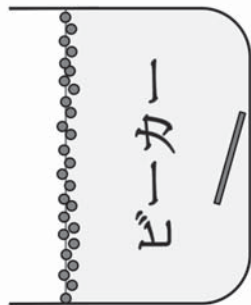
どうしてそう思いますか。みんなの考えをだしあいましょう。

実験の結果



シャボン液にしずむ 1 円玉

一円玉は沈んでしまいました。どういうことなのでしょう。実は水に洗ざいを入れたことにより水どうしの引っ張る力、つまり、表面張力が弱くなり、一円玉を支えきれなくなりました。ということが科学者の研究でわかりました。水がいっぱい入ったコップに洗ざいを入れたものの表面をじっくり観察してみましよう。表面張力でかさが増えていた部分がへこんでいるように見えませんか。このことから水の表面張力が小さくなっていて、このことを知ることができます。



水に洗ざいを入れるということは「水を洗ざいでくつつきやすくし、シャボン玉を作りやすいようにしている」ように思われますが、じつさいにはその反対で、洗ざいは水の表面張力（お互いを引っ張る力）を『弱く』してしまいます。その結果、「水だけのときより弱くなった表面張力でシャボン玉が作れるようになっていた」のです。それでは、表面張力をもっと弱くすればするほど大きなシャボン玉が作れるのでしょうか。

【問題7】

水よりも表面張力が弱いエタノール(水の約3分の1しか表面張力がない液体)持ってきました。これを使うと洗剤を使わなくてもシャボン玉ができるでしょうか。

予想

- ア：洗剤の時より大きなシャボン玉ができる
- イ：洗剤と同じぐらいのシャボン玉ができる
- ウ：洗剤の時より小さなシャボン玉ができる
- エ：シャボン玉はできない

討論

どうしてそう思いますか。みんなの考えをだしあいましよう。

実験の結果

エタノールではシャボン玉はつくれない

シャボン玉はできませんでした。

シャボン玉は表面張力が強すぎてもできませんし、弱すぎてもできないということになります。つまり、表面張力がちょうどいい強さの時に割れにくいシャボン玉ができるということになります。

また、シャボンまくのつよさ（強度）を強くしてくれるものも存在することが分かっています。まくを強くするにはどのようなものを混ぜてあげれば良いでしょうか。

それは、「つなぎ」となるものを入れてあげればよいのです。納豆、山いもなどのネバネバ成分もよいものです。

それから、洗濯のりのなかに「PVA」という成分が入ったものがあります。これを入れるとシャボンまくの強度が上がるということが分かっています。今回は最後にこのPVA入りの洗剤を用いてまくが強くなったシャボン玉を作って飛ばしてみたいと思います。

今回はシャボン玉のできる原理を表面張力の観点から勉強してみました。理科の用語、数学の表面積の求め方といった、小学校では勉強しない内容が含まれています。これらを今後中学校・高校で楽しく勉強して行きましょう。

それでは実験していきましょう。

理科実験教室 授業アンケート 2013/11/16

題： シャボン玉の科学

● 今回の授業はおもしろかったですか？わかりましたか？

5 ・ 4 ・ 3 ・ 2 ・ 1

おもしろい つまらない

5 ・ 4 ・ 3 ・ 2 ・ 1

よくわかった わからん

● なにか感想などがあればどうぞ！！

小学 年 なまえ：

（よかったら名前かいてください。名無しOKです）

志學館中等部日能研理科実験教室補助資料

2013/11/17

三角すいのつくりかた

1. 針金の目印（10cm 間かく）を目安に、はしを数センチ残して、アの部分から、①→②→③→④→⑤の順に折り曲げていき、「ひし形」をつくる（真ん中に③の線がくるようにして）。
2. ①-②-③で囲まれた面（A）を底面として、③-④-⑤の面（B）を③をじくとして内側に折り曲げる。
3. ②の針金にからめながら⑥を頂点イまでのばし、イ→エへ向けて針金を⑦のように伸ばす。
4. 最後はエで針金をからめ、上の方に少し伸ばしてできあがり

※針金の先はとがっているので、密集して作業せず、周りに注意すること。
 ※特に、針金が目に入らないように十分注意すること。

