

おもしろ科学たんけん工房 アイテム交換会

実施報告

日時：2019年5月16日 13:30~17:00

会場：フォーラム（戸塚）セミナールーム2

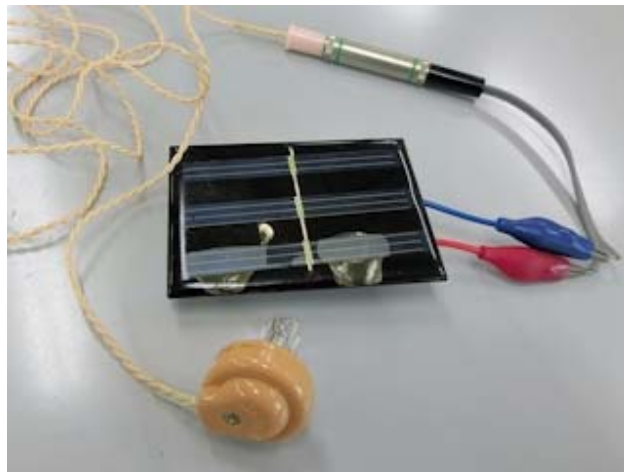
1. 針金1本でもベルヌーイ？（柴田憲男）

翼型で得られる揚力の説明手法として、スプーンと水流の実験が使用されることがあるが、1本の針金をスプーン状に曲げたものでも、更に針金を直角に曲げたものでも、更にまた針金をわずかに「くの字」に曲げたものでも、いずれも同様の現象が起こる。一方、スプーンを撥水処理するとスプーンが水に押されて逆方向に動くことについては前回発表があった。つまりこのスプーンの実験は、揚力を説明していないことになる。今後、揚力の説明にこのスプーンの実験を引用してはならない。



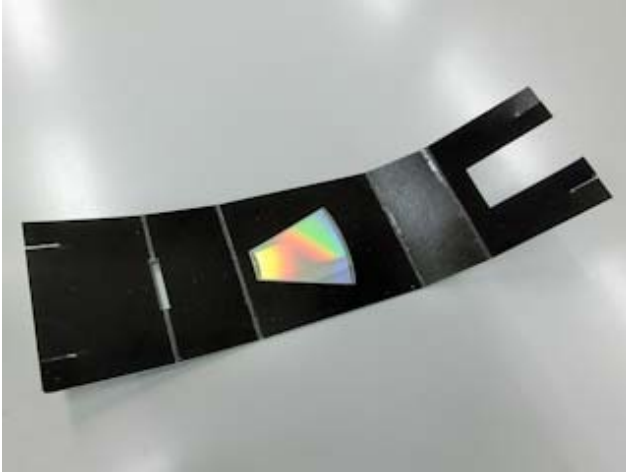
2. リモコンの音を聞く方法（柴田憲男）

前回、アンプとスピーカーを使って太陽電池でリモコンの信号を音声化する方法の紹介があったが、一人で聞くだけなら太陽電池にクリスタルイヤフォンを直接つなぐだけでも良く聞こえる。アンプも電源もいらない。



3. 簡単分光器（柴田憲男）

イベント向き「かんたん工作」として、箱型にしないCD分光器を開発した。工作の簡単化と材料節約を兼ねて、側面開放の分光器とした。作ってみると、サイドからの光はのぞき穴の方向には反射しないのでほとんど問題にならない。内側を黒くしておけば、スリットからの光はCDで分光されて、のぞき穴からは鮮やかなスペクトルが観察できる。型紙は別紙資料を参照。



4. 植物のひみつ（鈴木修武）

植物の果実、葉や花には、色々な色がある。これらの色素（カロチノイド、ポリフェノール類）は、昆虫を誘ったり、太陽の紫外線、病気やカビなどを防御しており、人間が食べると免疫力をアップするとされている。以下のような実験が考えられる。別紙資料参照。

- ①別紙-1 バナナに字を書こう（酵素による酸化）
- ②別紙-2 紫キャベツから色素を抽出してpHを測定しよう
- ③別紙-3 カタバミで十円硬貨をみがこう
- ④別紙-4 野菜は日なた、日陰、暗所で色が違う



5. あぶらの科学（鈴木修武）

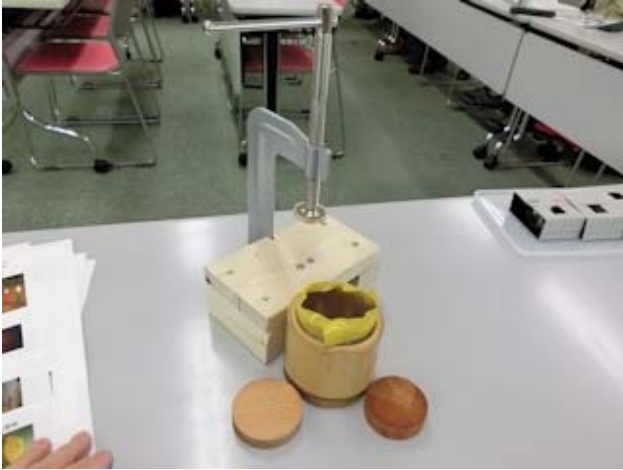
身近にある植物油は、江戸時代から継承される製造工程（焙煎⇒粉碎⇒蒸煮又は水添加加熱⇒搾油）で作られる。その工程を再現する。江戸時代は主に燈火用に使われていた。昭和 20～40 年頃は、町の搾油所で搾られており、昭和 50 年代に大規模な製油工場で搾油されるようになった。

①学校や畑でとれるナタネやヒマワリから上記製造工程で油を搾る実験をする。（別紙 1 参照）

②搾った油で火をともし。災害対策用燈火及び廃油ろうそくを作る。（別紙 2 参照）

③油の中に乳化剤（ここでは液体石けん）を入れて乳化を実験する。（別紙 3 参照）

右の写真は鈴木修武さん自身の著書。



6. 飛行船を浮かせよう！（野田博）

飛行船は「空気より軽ければ」浮く。課題は二つ。

①軽い材料で機密性の高い容器を探す。

②空気より軽いガスをさがす。

②については入手のしやすさから「水素」と「温めた空気」に絞った。

①については傘袋が便利である。安価、軽量で、反応容器としても兼用できる。

傘袋にアルミ箔と希塩酸を入れ、空気をよく追い出して閉じる。発熱するので外側を水で冷却しながら（左の写真）、水素がたまるのを待つ。内部につく水滴をできるだけ下に落とし、水素を傘袋の反対側に集める。途中で結んで切り離せば「飛行船」となって浮かび上がる（右）。詳細は別紙資料参照。



7. 逆さにしても水がこぼれない試験管（山本明利）

実験ショー「大気圧と真空の不思議を体験しよう」の中の一要素の紹介。点眼ビンやタレビンも逆さにしても液体はこぼれないが、飲料のペットボトルは必ずこぼれる。容器の口径には、「水がこぼれない／必ずこぼれる」の限界がある。これを体験する実験。スポイト、普通のストロー、タピオカストローの順で実験していき、最後に試験管に挑戦させる。

写真は左から外径 12mm、15mm、18mm の試験管。試験管に水を満たし、逆さにして先端を軽くつまみ、ぶら下げるようにして水面からそっと引き上げる。12mm は子どもがやってもこぼれない。15mm はほぼ限界。成功率 50% 未満。18mm はまず成功しない。このへんに「こぼれる／こぼれない」の境目がある。水を支えているのは大気圧であり、長さ 10m まで OK。口径は表面張力による界面の安定に影響する。口径に反比例して表面張力の働きが弱まり、界面が不安定になる。



8. 15φ試験管差し上げます（山本明利）

閉鎖になる研究室から放出された新品の「廃棄物」、外径 15mm、長さ 105mm の小型試験管（パイレックスガラス製・未使用品）が大量にあり、出席者で分けた。不要品の交換・リサイクルを活性化したい。ゴミも活用すれば資源になる。



アイテム交換会発表プログラム

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム（戸塚）

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
1	5	技術改良	針金1本でもベルヌーイ?	柴田憲男	スプーンと水流の実験は、針金1本でも出来る
2	10	アイデア	リモコンの音を聞く方法	柴田憲男	太陽電池とクリスタルイヤフォンを使う
3	15	簡単工作	簡単分光器	柴田憲男	箱型にしない分光器ーイベント向き
4	20	情報提供	植物のひみつ	鈴木修武	植物には色々な機能がある。植物の花、葉、果実などの色と色の種類を調べてその役割を学ぶ。食べると人間の免疫力がアップされることが知られている。色素を抽出してその性質を知ろう！！
5	20	情報提供	あぶらの科学	鈴木修武	植物種子より鈴木式搾油器で油を搾る製造工程を学び、大変さと搾ったあぶらの利用方法を実験する。
6	15	体験出前	飛行船を浮かせよう！	野田 博	飛行船は” 空気より軽ければ” 浮く、軽いガスを如何に作るか、飛行船の重さと浮かばせるガス量の関係を知る。
7	15	おもしろ	逆さにしても水がこぼれない 試験管	山本明利	実験ショー「大気圧と真空の不思議を体験しよう」の中の一要素の紹介。容器の口径には、逆さにして「水がこぼれない/必ずこぼれる」の限界がある。
8	10	材料提供	15φ試験管差し上げます	山本明利	外径15mm、長さ105mmの小型試験管（パイレックスガラス製・未使用品）が大量にありますので差し上げます。

次回予告

次回の会場は、7月18日(木)13:30～17:00 フォーラム南太田 です。

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム（戸塚）

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要			
	5	技術改良	針金 1 本でもベルヌーイ?	柴田憲男	スプーンと水流の実験は、針金 1 本でも出来る			
詳細説明 (別紙も可)		<p>ヒコーキの羽根の形状で得られる浮力の説明手法として、スプーンと水流の実験が使用されることが多いが、 1本の針金をスプーン状に曲げたものでも、更に針金を直角に曲げたものでも、更にまた針金をわずかに“くの字”に曲げたものでも、いずれも同様の現象が起こる。 一方、前回報告したように、スプーンを撥水処理するとスプーンは吸い込みとは逆に、水に押されて逆方向に動く。 つまりこのスプーンの実験は、水の表面張力によって吸い込まれる力と、その結果水流の方向を変えることによる水の反作用による力の2つの力の合成によるもので、決して浮力ではないことが確認された。 今後、浮力の説明にスプーンの実験を引用してはならない。</p>						
主な材料 (削除可)		部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
必要な工具等 (削除可)								
体験塾等を想定した所要時間		時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)		備考・参考書等			

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム（戸塚）

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	10	アイデア	リモコンの音を聞く方法	柴田憲男	太陽電池とクリスタルイヤフォンを使う

詳細説明 (別紙も可)	以前、アンプとスピーカーを使う方法の紹介があったが、一人で聞く場合は簡単な方法がある 太陽電池にクリスタルイヤフォンを直接つなぐだけで良く聞こえる。アンプも電源も要らない。
----------------	---

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
	太陽電池						
クリスタルイヤフォン							
リモコン(適 宜)							

必要な工具等 (削除可)	

体験塾等を想定 した所要時間	時間	完成度 (体験塾の 場合・5段階)		備考・参考書等	
-------------------	----	----------------------	--	---------	--

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム（戸塚）

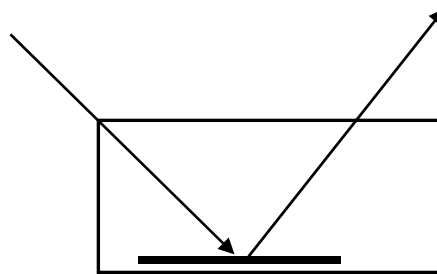
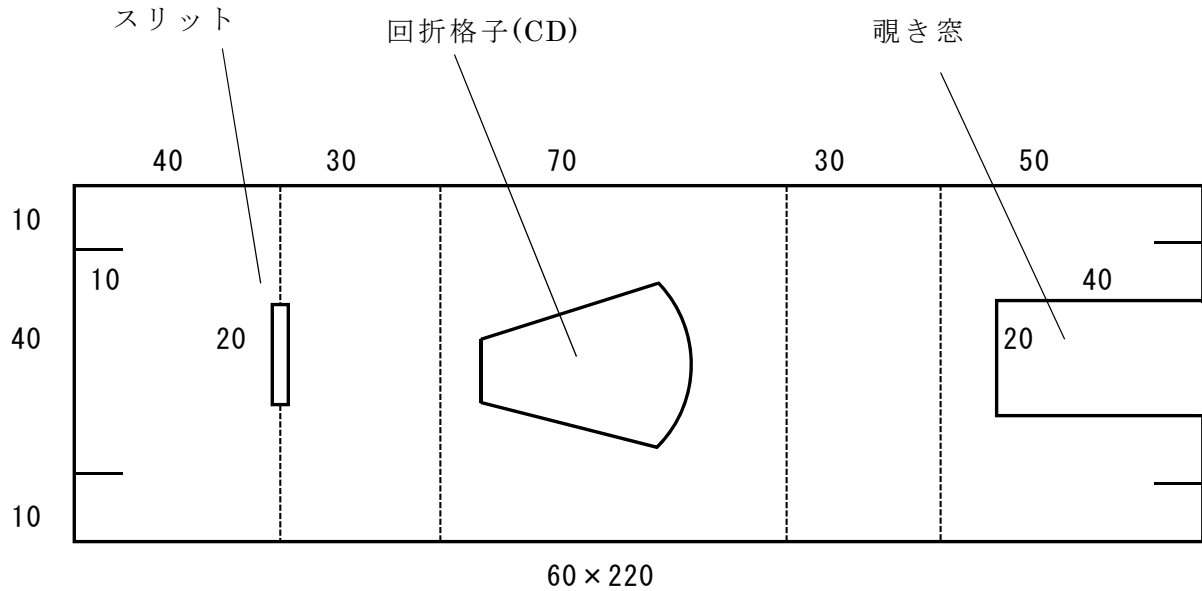
No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要			
	15	簡単工作	簡単分光器	柴田憲男	箱型にしない分光器ーイベント向き			
詳細説明 (別紙も可)		<p>帯状の厚紙を折っただけで10分で出来る分光器。 持ち帰りは、平行四辺形をつぶして、平らにする 詳細は別紙</p>						
主な材料 (削除可)		部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
		筐体	工作用紙	220x60		10	1	
		回折格子	CD/10	10等分		3	1	
		ゼムクリップ				1	2	
必要な工具等 (削除可)		ハサミ						
体験塾等を想定 した所要時間		10分	完成度(体験塾の 場合・5段階)	5	備考・参考書等			

簡単分光器

柴田憲男

工作の簡単化と材料節約を兼ねて、側面解放の分光器とした。

作ってみると、サイドからの光はほとんど問題にならない。



- ・ 工作用紙で10枚取れる
- ・ スリットはあらかじめ開けておく
- ・ 工作は
 - ① 窓部分の切り取り
 - ② 4か所の切り込み
 - ③ 4か所の折り畳み
 - ④ CDを貼り付け
 - ⑤ 両端を箱型にはめ込み——完成

※必要に応じてはめ込み部分を、ゼムクリップでとめる

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	20	情報提供	植物のひみつ	鈴木修武	植物には色々な機能がある。植物の花、葉、果実などの色と色の種類を調べてその役割を学ぶ。食べると人間の免疫力がアップされることが知られている。色素を抽出してその性質を知ろう！！

<p>詳細説明 (別紙も可)</p>	<p>植物の果実、葉や花は、色々な色（黄、赤、紫、オレンジ、青など）がある。これらの色は、植物では、昆虫を誘ったり、太陽の紫外線、病気やカビなどを防御している。作物が持つ色素は、難しい言葉ですが、カロチノイド、ポリフェノール類と呼んでいる。これらの化学物質は、作物を守るだけでなく、人間は食べるとめんえき力をアップすることが知られている。植物を使ってたり、粉碎して抽出してその性質を調べると色々な科学的なことがわかります。植物の秘密を探ろう！！1. 植物の色の種類と植物の名前を書こう！！2. 実験をやろう。①別紙-1バナナに字を書こう②別紙-2紫キャベツから色素を抽出してPHを測定し、カセイソーダで色を変えよう③別紙-3カタバミで10硬貨をみがこう3. 別紙-4野菜は、日光を照射、日陰、暗所で色が違いの実験をしよう</p>						
<p>主な材料 (削除可)</p>	磨こう	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
<p>必要な工具等 (削除可)</p>							
<p>体験塾等を想定した所要時間</p>	時間	完成度（体験塾の場合・5段階）		備考・参考書等			

植物のひみつ

発表者 ID1554 西 鈴木修武 (おさむ)

別紙-1 バナナに竹クシで字を書き変化を見る。1)
皮の酵素により酸化されて字が見えるようになる

別紙-1 バナナ 開始



20 分後



40 分後



別紙-2 紫キャベツを水で抽出して、酸とアルカリで PH を調整する。

原料



粉碎



ろ過



PH 調整



ろ液の変化—原液 PH6 左より 2 食酢やカセイソーダで PH を変える

右から赤 PH3、紫 PH6 (原液)、青紫 PH8 緑 PH10、黄緑 PH11

別紙-3 カタバミのギ酸による硬貨の酸化をとる 1)

カタバミと 10 円硬貨

前と後



別紙-4 実験開始：前

失敗 実験

暗所

日陰

日光



1週間後

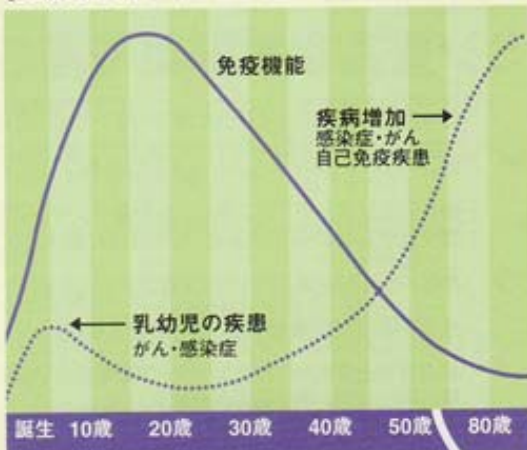
日陰

暗所

日光



【免疫力が低下するとともにがんが増える】



免疫機能は、10代の後半をピークに、年齢とともに低下してくる。抵抗力も弱くなり、感染症やがんなど病気にかかりやすくなる。

(上野川修一著「からだと免疫のしくみ」日本実業出版社より)
元データ：Goldstein A. L., et al., "Physiology and Cell Biology of Aging", Raven Press (1979)

監修 渡邊昌:

新・野菜で免疫力をたかめる

(株)芝パーク出版

野菜を食べる効用

免疫力をたかめる

食物繊維

おいしい

参考文献

1) 田中 修：植物はすごい 生き残りをかけたしくみと工夫 中央公論新社 (2015)

2) 渡邊 昌監修 白鳥早奈英： 新・野菜で免疫力をたかめる 芝パーク出版 (2003)

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要			
	20	情報提供	あぶらの科学	西・鈴木修武	植物種子より鈴木式搾油器で油を搾る製造工程を学び、大変さと搾ったあぶらの利用方法を実験する。			
詳細説明 (別紙も可)		<p>身近にある植物油は、江戸時代から継承されていた製造工程で搾られている。その工程を再現する。焙煎⇒粉碎⇒蒸煮又は水添加加熱⇒搾油 を行っていた。江戸時代は貴重な油で主に燈火用に使われていた。油は昭和20～40年頃、町の搾油所で搾られており、昭和50年代に大規模な製油工場で搾油されている。①学校や畑でとれるナタネやひまわりから上記製造工程で油を搾る実験をする。別紙-1参照②搾ったあぶらを燈火用にして火をつける。災害対策用燈火及び廃油ろうそくを作る別紙-2参照③油の中に乳化剤ここでは液体石けんを入れて乳化を実験する。別紙-3参照</p>						
主な材料 (削除可)		上司や	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
必要な工具等 (削除可)								
体験塾等を想定した所要時間		3時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)	3	備考・参考書等			

あぶらの科学

発表者 ID1554

西 鈴木修武 (おさむ)

別紙-1 あぶらのしぼり方

学校や畑でとれるナタネやひまわりから下記製造工程で油を搾る実験をする。

● 油しぼりのしかた (100gの種子からしぼる場合)

用意するもの

- 小型搾油器セット(形式OS-2) ● ホットプレート (120℃以上加熱できる機種)
- ミキサー(細かく粉碎できるもの) ● 電子レンジ ● 計量スプーン、磁性、陶器、ガラス製容器、プライヤー等。詳しくは『油の絵本』参照

例えば、ナタネの場合

- ① ナタネ 100gをはかり取る。
- ② ホットプレートを約 120℃にセットする
又はフライパンで焙煎する。
- ③ ナタネをホットプレートに入れる。
- ④ こげ付かないように、木製、竹製のヘラで、5分間いる。
- ⑤ 少し冷ましてからミルで、3分の1くらいずつの量でふんさいする。又はすり鉢で砕く
- ⑥ いただいた原料種子を約10%の水を加える。(原料種子で水の量をかえる。ツバキはなし)
- ⑦ ダマがなくなるまでよくかきまぜる
- ⑧ 電子レンジで1分間加熱する 又は、加熱蒸気で30分加熱する
- ⑨ 80メッシュのステンレス網をセットした竹筒の容器にナタネを入れる。
- ⑩ ポリ袋を敷き又は敷かずに調整板をし、ジャッキと木杵の高さにあわせる 又は改良器で行う。
- ⑪ 竹筒をポリ袋に入れて、温度が下がらないうちに、しぼる
- ⑫ 抽出穴からあぶらがしみ出る。



注意点：ホットプレートは加熱されているのでヤケドに気をつけましょう

- ：木杵、竹筒は、植物性であるので破損やささくれがでますので気をつけましょう
- ：ステンレス網は、鋭利な切断面がありますので気をつけましょう
- ：竹筒は、あまり力かけると割れる恐れや底が抜けますので気をつけましょう
- ：木杵、竹筒は、植物性でカビが生えますので、よく乾燥して使いましょう

植物性の油は、酸化されて、発火するおそれがあるので、あぶらで汚れた容器等は、よく洗剤であらいましょう。紙や布は水をかけて捨てるか。ふたのある容器に入れましょう。

① 搾ったあぶらを燈火用にして火をつける。災害対策用燈火及び廃油ろうそくを作る別紙-2 参照③油の中に乳化剤ここでは液体石けんを入れて乳化を実験する。別紙-3 参照

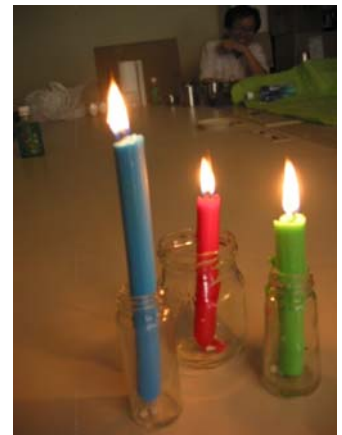
別紙-2 あぶらの溶解



凝固後 芯の太さ比較



廃油ろうそく



各種廃油ろうそく

左油の灯心



右点火



別紙-3 食用油と水に洗剤

(界面活性剤) の有無による乳化実験 離型油説明

実験スタート左洗剤入り



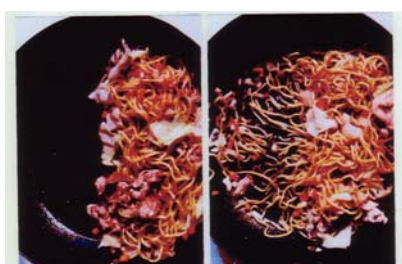
20 分後



40 分後



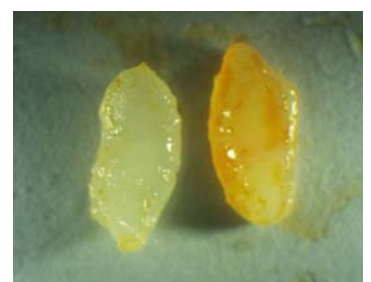
焼きそば 左発明品 右通常油



おにぎり



左発明品 右通常油



アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30～17:00

会場：フォーラム（戸塚）

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	15	体験出前	飛行船を浮かせよう！	野田 博	飛行船は”空気より軽ければ”浮く、軽いガスを如何に作るか、飛行船の重さと浮かばせるガス量の関係を知る。

詳細説明 (別紙も可)	<p>空気が入った飛行船は飛行船の重さで、落ちてしまう。 <u>飛行船を浮かせるにはどうすれば良いか？</u> ①軽い材料で機密性の高い容器を探す ②空気より軽いガスをさがす。＜窒素、メタン、水素、温めた空気＞ 入手のしやすさから 「水素」と「温めた空気」に絞る。 *「水素」が一番軽いので、少量でも浮かせることができる。 ⇒アルミ箔と希塩酸から手軽に水素を作り、軽量袋に貯めて飛行船を浮かせる。 *「温めた空気」も軽いので少し大きめの袋の内部を加熱し、軽い空気を作り袋を浮かばせる。 ⇒少し大きめの袋の中の空気をドライヤーで温めると飛行船が浮く。</p>						
	主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量
ポケットスケール		スケール	0.01-500 g	ネット	¥1200/個	4	1200 (4回使用)
塩酸		1級試薬 カラックス	35%含有500g	薬局	800	1	800
アルミ箔			25cmX18m	ダイソー	100	1	100
PE袋		PE	30X20cm120枚	ダイソー	100	1	100
PE袋長袋		PE		オリマツ	300	1	300
プラカップ		PS	600ml 4個入り	ダイソー	100	1 2	600 (2回使用)
必要な工具等 (削除可)	ドライヤー						
体験塾等を想定した所要時間	2.5時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)	4	備考・参考書等			

『飛行船を浮せよう！』 <修正版> 2019. 05.20 野田 博

1. 飛行船を浮かすには？

空気(29g/22.4L)より軽いガスを飛行船に入れる。

1) 水素 <一番軽いHeと同じ比重>

水素(2g/22.4L)なら飛行船に入れるガス量(V L)と、空気の浮力を受ける

飛行船の重さ(W g)との関係式は

$$29 * V / 22.4 = 2 * V / 22.4 + W \quad \text{つまり} \quad 27 * V = W * 22.4$$

$$W = 1g \quad \text{なら} \quad V = 0.83L \quad \underline{W = 0.5g \quad \text{なら} \quad V = 0.43L \quad \text{余裕を見て} \quad 500ml!}$$

2) 温めた空気

25℃の空気を80℃まで温めると、

$(80 - 25) / 273$ 0.2倍だけ膨張し、 $29 / (1 + 0.2)$ の24g/22.4Lになる。

円筒形(円周81cm・直径27cmかつ60cm長:32.8L)の飛行船の空気を加熱

80℃まで加熱すると、

$$29 * V / 22.4 = 24 * V / 22.4 + W \quad \text{つまり} \quad 5 * V = W * 22.4 \quad V = 4.5W$$

$$V = 32.8L \quad \text{なら} \quad W = 7.3g \quad \text{まで可能!} \quad (\text{因みに使用の飛行船の袋は約}6g)$$

2. 軽いガス(水素<H2>ガス)の作り方

PE袋(傘袋)の脱ガス後、袋の先端部(1/3部分)を飛行船部とし、プラで振じる。

その下から入り口までを反応部とし、アルミ箔と希塩酸をに入れ、脱ガス後プラ

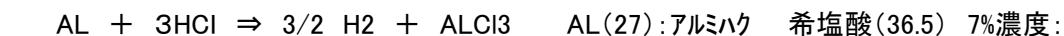
で振じり放置。約5分で白濁して、熱くなり反応してきたら、カップ内に置き、徐熱用の水

をカップに注ぐ。約5分で反応終了。数分後、反応部の袋内の水滴が落ちたら、反応部の

ガスを、飛行船部に送り込み、ネジネジで閉める。反応部を切断し、飛行船部の上昇を観察。

終了。冷却後、(飛行船部)に発生ガスを移し、反応部を切り離す。

紐をつけて浮遊を楽しむ。



必要 H₂; 500ml(0.5L) ならば

$$\underline{AL \text{ 箔} = 0.5 / 22.4 * 2 / 3 * 27 = 0.4g} \quad \underline{7\% \text{希塩酸} = 0.5 / 22.4 * 2 * 36.5 / 0.07 = 23g}$$

3. 水素ガスは 危なくないの？

水素ガスの空気中の燃焼範囲は**4ー75%**です。0.5Lの水素ガスを30人が造り(15L)、

4畳半の部屋(5m * 3m * 3mH=45m³)に放出した場合 部屋の水素濃度は

$15 / 45 / 1000 * 100 = 0.03\%$ しかない。

大部屋で、換気を十分にし、火気厳禁 かつ 水素発生量をおさえれば問題ない。

4. 希塩酸 は 危なくないの？

使用濃度は5-7%程度でサンポール(トイレの洗浄剤は9.5%)の7-5割程度の濃度であり、

保護メガネ着用、手についたら濡れたタオル拭き、または水洗い。

<小6の理科でもアルミ箔/塩酸で水素の発生を試験管で観察>

以上

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30~17:00

会場： フォーラム（戸塚）

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	15	おもしろ	逆さにしても水がこぼれない 試験管	山本明利	実験ショー「大気圧と真空の不思議を体験しよう」の中の一要素の紹介。容器の口径には、逆さにして「水がこぼれない／必ずこぼれる」の限界がある。

<p>詳細説明 (別紙も可)</p>	<p>左から外径12mm、15mm、18mmの試験管。試験管に水を満たし、逆さにつまんで水面からそっと引き上げる。12mmは子どもがやってもこぼれない。15mmはほぼ限界。成功率50%未満。18mmはまず成功しない。スポイト、普通のストロー、タピオカストローの順で実験していき、最後に試験管に挑戦させる。水を支えているのは大気圧であり、長さ10mまでOK。口径は表面張力による界面の安定に影響する。</p>								
	<p>主な材料 (削除可)</p>		部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考
		ポリスポイト							
		ストロー							
		タピオカストロー							
		試験管		12φ、15φ、18φ					
		水槽など							
		必要な工具等 (削除可)							
<p>体験塾等を想定した所要時間</p>		時間	完成度 (体験塾の場合・5段階)		備考・参考書等	<p>落ちない水・浮かばない空気 http://www2.hamajima.co.jp/~tenjin/labo/ochinai.pdf</p>			

大気圧と真空の不思議を体験しよう

～見えない空気がそこにある～

2015年3月28, 29日ワンダーラボ

	時間	実験項目	準備・用具	内容と指導
つかみ	0:00	吸盤とゴムピタ君 (含：参加者実験)	吸盤、ゴムピタ君	吸盤を見せる。どうしてくっつくのか問いかける。「吸いつく」ことの意味を考えてみる。ゴムピタ君を説明し、班ごとに体験させる。
	0:10	スタンダードな逆さコップ	水槽（水入り）、コップ	水を入れて厚紙でふたをする。逆さにして手を放すとどうなるか問いかける。やってみせる。どうしてか問いかける。
発展	0:15	ふたととっても水が落ちない逆さコップ	ネットつきコップ	引き続き、ネットつきコップで逆さコップを行う。注目させ厚紙を水平に引き抜く。水は落ちない。傾けると水がこぼれ出ることを示す。次に、厚紙を使わなくてもできることを示す。ネットに気づかせる。タネあかし。
	0:20	参加者工作と水ももらさぬザル	プラコップ、水切りネット、接着剤、輪ゴム、はさみ、カッターナイフ、粉ふるい、園芸用ふるい	ネットつきコップを各自自作する。ネットを切り開き、コップにかぶせ、輪ゴムでとめてピンと張る。ふちに接着剤を少量ぬり、指先ですり込むようにコップの縁を2周なでて手を離す。接着剤が乾くのを待ちながら、ザルでも同じことが可能なのを示す。接着剤が乾いたらネットの余分なところをカッターナイフで切り落とし、各自実験を試してみる。
	0:35	逆さ試験管 (含：参加者実験)	ストロー、タピオカストロー、試験管（12mm、15mm）、スポイト	点眼容器は逆さにしてもこぼれない。PETボトルは必ずこぼれる。穴の大きさをこぼれない限界があることに気づかせる。ストローから順に太くしていく。逆さ試験管の実験は細い方がうまくいった人から次の太さの試験管をとりにくる。2本目はむずかしい。適当な時間でうち切り。
真空実験	0:45	富士山の空気	富士山のPETボトル、山頂の写真、高度計、菓子袋、セロテープ	富士山から持ち帰ったPETボトルを見せる。なぜつぶれているか問いかけ。真空デシケータ内に、富士山のPETボトルを入れ排気すると膨らんでくる。高度計も入れて、富士山頂を再現する。お菓子袋も入れておき、膨らむようすを見せる。
	0:50	真空中の風船 真空中のマシュマロ	風船、糸、セロテープ、マシュマロ、紙皿、ディスプレイ手袋	真空デシケータ内に風船を吊し、マシュマロを皿に乗せて入れる。排気していくにつれ、膨らむようすを見る。マシュマロはやがてつぶれていく。空気を戻す。真空容器に入れなかったマシュマロと比べ、それぞれのマシュマロを食べてみる。（玉子・牛乳アレルギーに注意）
	1:00	真空中の低温沸騰 真空中の扇風機	プラコップ、温度計、湯ミニ扇風機、吹き流し	さらに高真空に挑戦する。プラコップにぬるま湯を入れ、温度計を入れておき、デシケータ内を真空にする。低温沸騰を観察する。扇風機の前吹き流しは動かなくなる。
	1:10	真空中の吸盤 真空中の逆さコップ	吸盤、キーホルダー、支持台、支持具ネットつきコップ、受け皿	冒頭の吸盤や、逆さコップ実験が大気圧のためだったことを確認するため、デシケータ内にキーホルダーをぶら下げた吸盤とネットつき逆さコップをセットし、真空にする。水は静かに漏れて落ちる。吸盤は自然にはがれて落ちる。
水圧	1:15	水中逆さコップ (含：参加者実験)	水槽、穴あきプラコップ	穴あきコップの穴をふさぎ、逆さにして水中に沈める。底につけて手を放すと泡が立ち上がるが浮かばない。軽いから浮くわけではないことを観察しよう。家でも実験して、難しいが、なぜ浮かばないのかいろいろ考えてみよう。
まとめ	1:25		新聞紙、、ポリ袋、レジ袋	身近にあっても気づかない空気が、いろいろなできごとに関係している。当たり前のように見えることでも、なぜそうなるのか改めて考えてみよう。疑問を持ち続けることが大切だ。注意：試験管は突沸の恐れがあるので、家庭で火にかけないように。水を入れて遊ぶだけにする。ガラスなので割れた破片でけがをしないように。
	1:30			

アイテム交換会エントリーシート

実施日： 2019年5月16日

時間： 13:30～17:00

会場： フォーラム（戸塚）

No	発表時間 (分)	分類	タイトルまたはアイテム名	提案者	概要
	10	材料提供	15φ試験管差し上げます	山本明利	外径15mm、長さ105mmの小型試験管（パイレックスガラス製・未使用品）が大量にありますので差し上げます。

詳細説明 (別紙も可)	これです。→	
----------------	--------	--

主な材料 (削除可)	部品名	材料	仕様	入手先	材料費	数量	備考	

必要な工具等 (削除可)	

体験塾等を想定した所要時間	時間	完成度（体験塾の場合・5段階）	備考・参考書等
---------------	----	-----------------	---------