

炎の実験

○テーマ

ろうそくでファイヤー（平成15年7月）

○テーマの特色と概要

ろうそくの性質を調べたり、ろうそくを使い行うことができる実験を行っていく。

○演示内容（所要時間）

1. ろうそくって一体なんだろう？ （12分）
 - ・芯の役目
 - ・ろうの三態変化
 - ・ろうそくの温度と炎
 - ・ろうそくの炎にガラス管を近づけると
 - ・金網でろうそくの炎の断面を見よう
 - ・ろうそくの炎を分光シートで見ると
 - ・ろうそくの炎の大きさを比べよう
2. 空気の流れ （6分）
 - ・何本も重ねて大きな炎にしてみよう
 - ・ぐるぐるへびを回してみよう
 - ・ピンの向こう側から息を吹きかけると（1本のピンで・2本のピンで）
3. ろうそくを使って （12分）
 - ・ろうそくのすすを使って（アルミ缶にすすをつけて水につけると銀色に）
 - ・ろうそくで影絵
 - ・ろうを水に落としてみると
 - ・スターリングエンジン
 - ・コップで遊ぶ（吸い上がる水）
 - ・カラーファイヤーキャンドル（炎色反応）



「ろうそくでファイヤー」

1. ろうそくって一体なんだろう？

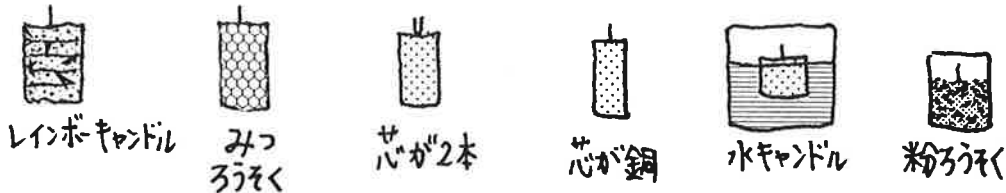
(12分)

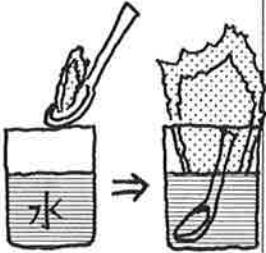
実験準備物	ろうそく、芯のないろうそく、和ろうそく、太いろうそく、ガスマッチ、灯油、マッチ、綿ロープ、ろう、スプーン、ラボガス、温度計、スタンド、ガラス管、白と黒の紙、金網、分光シート
-------	--

動作	台詞	留意事項
<p>いろいろなろうそくを提示する。</p> <p>①芯のないろうそくに火を付けてみる。</p> <p>灯油にマッチの火を入れる。</p>	<p>ここにいろいろなろうそくがあります。電気を消してみましょ。なんとなく暖かな雰囲気です。今日は、このようなろうそくを使っていろいろ実験をしていきましょう。</p> <p>①このろうそくにも火を付けてみましょう。 あれ、火が付きませんね。 もっと燃えやすいもので試してみましょう。 ストーブなどの燃料に使われている灯油に火を付けるとどうなるでしょう。 あれ、今度も燃えませんね。でもここに芯を入れて火を付けると・・・ ほら、燃えましたね。 先ほどのろうそくも燃えるためには芯が重要な役目をしているみたいですね。</p>	

実験の概要

～様々なろうそく～



<p>②芯のないろうソクに火を付ける。</p> <p>ろうをスプーンに入れてラボガスで加熱する。</p> <p>ろうが液体になったら火をつける。</p>	<p>本当に芯がないと、ろうを燃やすことができないのでしょうか。</p> <p>②もう一度この芯のないろうソクに火を付けてみましょう。</p> <p>ろうは溶けますが、火は付きませんね。</p> <p>では、このろうをもっと熱するとどうなるのでしょうか。スプーンにろうを入れて加熱していきましょう。</p> <p>ろうがとけて液体になってきましたね。ここに火を付けてみましょう。</p> <p>まだ火が付きませんね。</p> <p>もっと加熱していきましょう。白い煙みたいなものが出てきました。</p> <p>燃え出しましたね。</p> <p>ろうは、このように高い温度の気体という状態で、空気と混じり合うと燃えるのです。</p>	 <p>※消すときに水に入れると炎が大きくなる。天ぷら油の火災の怖さについても触れるとよい</p>
--	---	--

<参考文献> 21世紀こども百科科学館 小学館 P 83

実験の概要

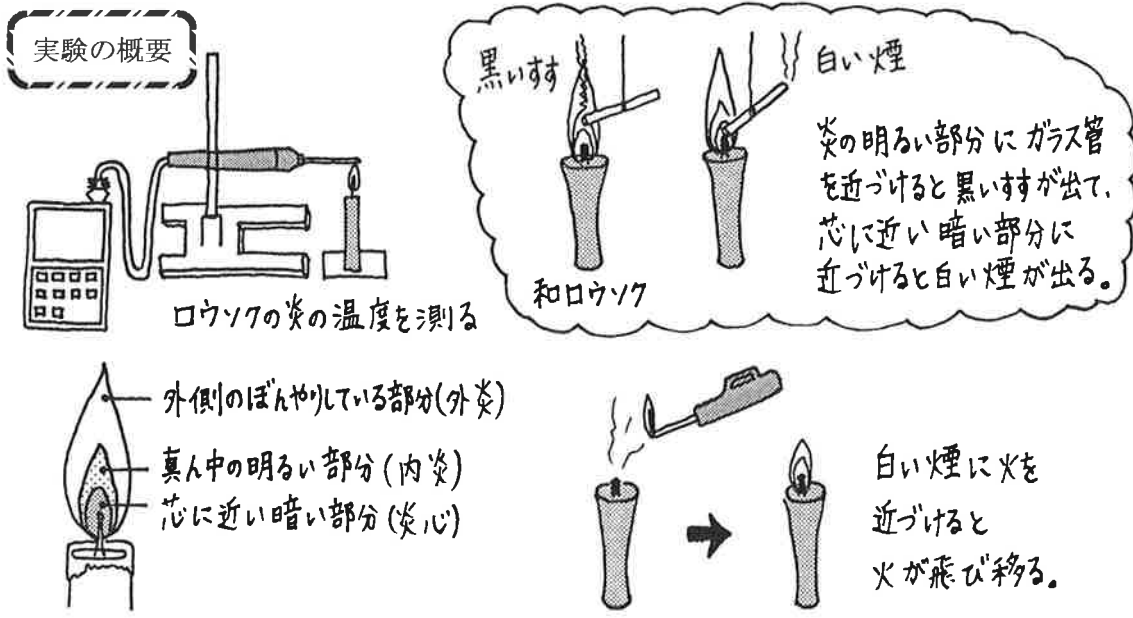


溶けたろうに火を付けても燃えない。

ろうは気体になって燃える。

<p>③ロウソクの炎の温度を測る。</p> <p>ロウソクの炎を見る。</p> <p>④和ロウソクを提示する。</p> <p>ロウソクの火にガラス管を近づける。</p> <p>ロウソクの火を消す。 白い煙に火を近づける。</p>	<p>今度は、ロウソクの炎について調べていきましょう。</p> <p>③炎の温度は、一体何度ぐらいあるのでしょうか。</p> <p>ずいぶん温度が高いですね。 ロウソクの炎をよく見ると、芯に近い暗い部分（炎心）・真ん中の明るい部分（内炎）・外側のぼんやりしている部分（外炎）に分かれています。</p> <p>今回は空調の風のため、炎が揺らいで測ることは出来ませんでした。これらの場所によって温度も異なるのです。</p> <p>④こんなロウソクを見たことがありますか。これは、和ロウソクといいます。</p> <p>今度は、ロウソクの火にこのガラス管を近づけてみましょう。</p> <p>炎の明るい部分に近づけると、黒いすすがでてきました。芯に近い暗い部分に近づけると…。</p> <p>あれ？煙の色が違いますね。 ロウソクの火を消すと…。</p> <p>白い煙が出ます。この白い煙に火を近づけると…。</p> <p>あっ、火が飛び移りました。この白い煙は、燃えやすい煙なんですね。</p>	
--	---	--

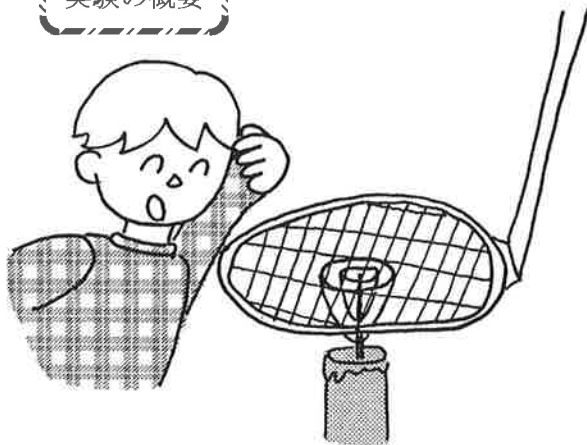
<参考文献> 21世紀こども百科科学館 小学館 P 83・85
 おもしろ理科実験集2 工学院大学広報部編 シーエムシー P 74
 たのしいロウソクの科学 伍井一夫著 新生出版 P 79



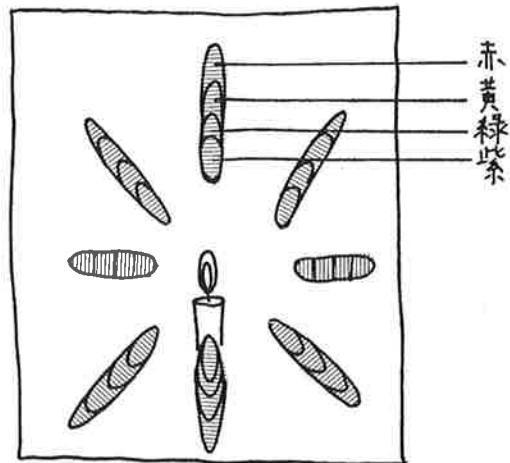
<p>⑤金網を使って炎の断面を見る。</p>	<p>⑤次に、炎に金網をかぶせて炎の断面をみていきましょう。普通とは違う炎の様子を見ることが出来ます。</p>	
<p>⑥分光シートで見る。</p>	<p>⑥今度は、このようなシートを使って炎を見てみましょう。とてもきれいですね。</p>	
<p>⑦ろうソクの炎の大きさを比べる。</p>	<p>⑦では、ここでクイズです。この2本のろうソクでは、どちらの方が炎が大きいですか。実は、炎の大きさには、芯の太さに関係しているのです。火を消して芯の太さを見比べてみましょう。芯の太い方が炎が大きくなるのです。</p>	

<参考文献> 21世紀こども百科科学館 小学館 P 84
たのしいろうソクの科学 伍井一夫著 P 39

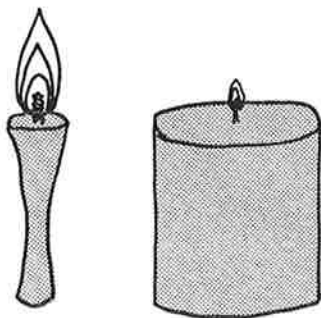
実験の概要



金網で炎の断面を見る



分光シートで炎を見ると、虹の炎になって見える。



芯の太いろうソクの方が炎が大きくなるヨ!

2. 空気の流れ

(6分)

実験準備物	小さいろうソク、束ねたろうソク、ろうソク、ガスマッチ、グルグルへび、ピン2本
-------	--

動作	台詞	留意事項
① 1本のろうソクと何本か束ねたろうソクを提示する。 火をつけて炎の大きさを比較する。	① ろうソクを何本か束ねて火を付けると炎の大きさは変わのでしょうか。一本では、このくらいの大きさです。かわいい炎ですね。比べてみましょう。火の勢いがぐんと増えましたね。これは、温まった空気が上に上っていき、燃焼によって発生する熱が増大するので、周りから新しい空気が勢いよく流れ込みます。それがさらに燃えるのを助けて炎が大きくなるのです。	
② ろうソクの炎にグルグルへびをかざす。	② では、このようなろうソクのまわりの空気の流れを利用したものを紹介しましょう。これを炎の上にかざすとくるくる回り始めました。温められた空気は上に上っていきます。その力を利用して回っているのです。	

<参考文献> たのしいろうソクの科学 伍井一夫著 新生出版 P 21・70

実験の概要



3. ロウソクを使って

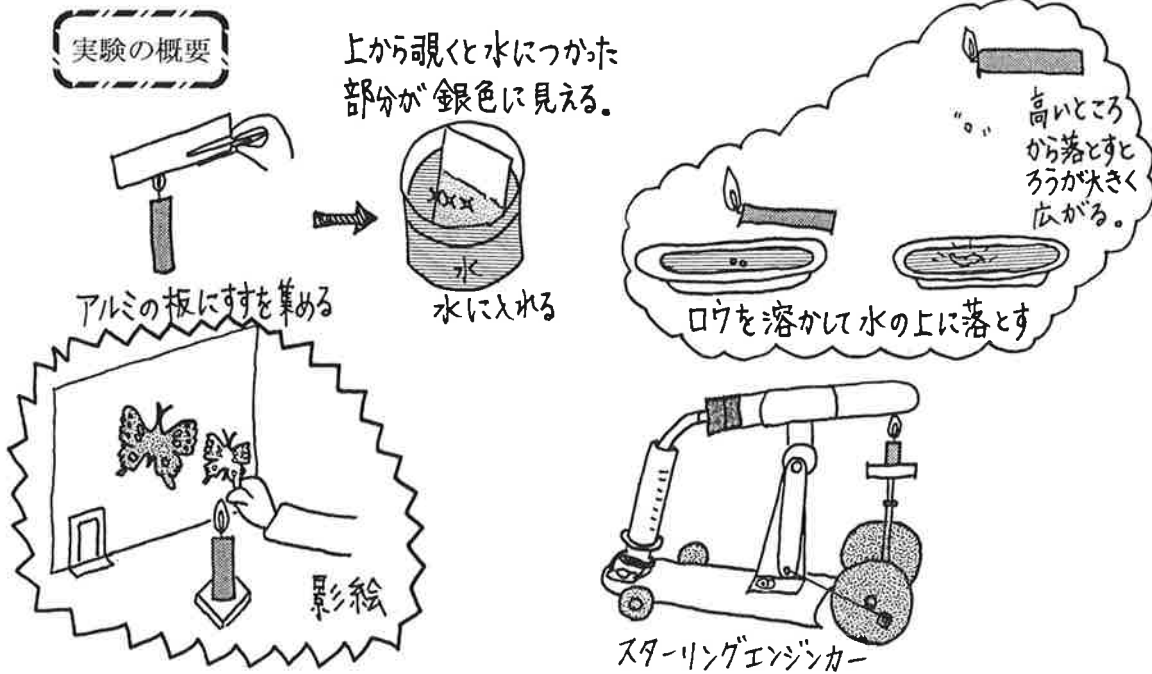
(12分)

実験準備物	ロウソク、アルミの板、ビーカー（水入り）、ガスマッチ、紙製のスクリーン、影絵用の絵、皿、コップ（ペットボトルを切ったものでもよい）、霧吹き
-------	---

動作	台詞	留意事項
①アルミの板にすすを集める。 そのアルミの板を水に入れる。	①アルミの板にロウソクのすすを集めてみましょう。 水に入れてみると・・・横から見るとやっぱり黒いですね。でも、上から覗いてみると、銀色に見えます。不思議ですね。すすの性質と光の屈折が関係しているようです。	
②ロウソクで影絵をする。	②ロウソクの明かりで影絵をすることも出来ますね。 これは、何だと思いませんか。 電気の光とはまた違った感じで楽しめますね。	※だんだんロウソクの炎から絵を遠ざけてうす紙に近づけるとはっきり見えてくる。
③ロウを溶かして水の上に落とす。	③ロウを使ってこんな実験をすることもできます。ロウを落とす高さを変えるとどうなるでしょうか。	
④スターリングエンジンを紹介する。	④ロウソクの方でこんな車を動かしてみましょ。以前は熱源として固形燃料を使いましたが、こんな小さなロウソクでも車を動かすことができるのですね。	

<参考文献> たのしいロウソクの科学 伍井一夫著 新生出版 P 125・68～69

実験の概要



⑤ろうソクに火を付けてコップをかぶせる。

⑤今度は、チラシに書かれている実験を紹介しましょう。

ろうソクを立てたお皿に水を入れます。ろうソクに火を付けてコップをかぶせると・・・

ろうソクの火が消えましたね。でもそれだけではありません。お皿にあった水が吸い上がってきました。ろうソクの火が消えるとコップの中の空気が冷え、コップの中の空気の体積が減ります。そこに水が入り込むのです。

⑥霧吹きで炎色反応を見せる

- ・エタノールのみ
- ・エタノールと塩など (2～3種類)

⑥最後に“ろうソクでファイヤー”らしい姿を見てもらいましょう。

ろうソクの炎をもっと大きくしてみます。

次は、火の色を変えてみましょう。

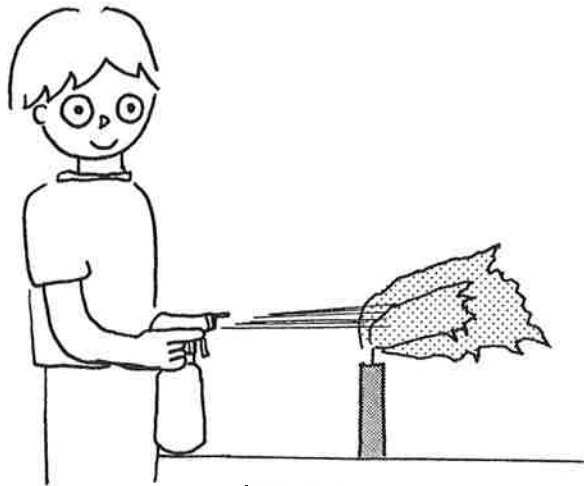
この中に含まれているものによって色が違って見えるのです。

<参考文献>たのしいろうソクの科学 伍井一夫著 新生出版 P 51

いきいき物理わくわく実験2 (改訂版) 愛知・岐阜・三重物理サークル著 日本評論社 P 118

実験の概要

ろうソクの火が消えて、お皿にあつた水が吸い上がる。



炎色反応

