

# 接着剤について

森下 陽裕 守松 寛勝

## 【概要】

私たちは身の回りの身近な現象について研究したいと考えていた。その際私たちは接着剤に興味を持った。どのようにすれば接着力の強い接着剤を作製できるか調べることにした。私たちはポリビニルアルコールの質量パーセント濃度を濃くすればするほど粘性が強くなると仮定した。結果、濃度を濃くするほど粘性は強くなったがある濃度を超えるとポリビニルアルコールが水を吸収しつくし粘性を持たなくなることがわかった。また、水をはじく性質のある油を、作製した接着剤に加えることで撥水性のある接着剤を作製できると仮定し調べることにした。

In our search for a research topic, we looked at things in our everyday life and became interested in adhesives. We decided to examine the way the adhesives become strong. We suppose that the higher a concentration of a Polyvinyl Alcohol solution becomes, the stronger the solution becomes. As a result, the solution with higher concentration becomes strong. If it becomes too high, it turns unsuitable material as an adhesive. In addition, we suppose that we can make a water-resistant adhesive by adding oil to the adhesive we made.

## 【研究動機】

私たちは身の回りの身近な現象について研究したいと思っていた。その中でも、私たちは接着剤について最も興味を持った。どうすれば接着力の強い接着剤ができるのか、普段何気なくつかっている液体のりや固体のりの違いはあるだろうか、どうして接着させる物質によって適不適が出てきてしまうのか、などの疑問が出てきた。そこで私たちはポリビニルアルコールを用いて接着剤を作製し、さまざまなことについて調べることにした。

## 【研究目的】

接着力の強い接着剤、日常で使っている液体のりや固体のりの違い、接着させる物質によって適不適が出てきてしまうのか調べる。

## 【仮説】

ポリビニルアルコールの質量パーセント濃度を濃くするほど粘性が高くなる。

水をはじく性質のある油を、作製した接着剤に加えることで撥水せいのある接着剤を作製で

きる。

## 【実験器具・薬品】

- ・ガラス棒
- ・ビーカー（50ml）
- ・バーナー
- ・ポリビニルアルコール

## 【実験方法】

実験 I : ①水 20.0ml にポリビニルアルコール 1.05g を加えた混合液、水 18.0ml にポリビニルアルコール 2.0g を加えた混合液、水 18.0ml にポリビニルアルコール 4.5g を加えた混合液をそれぞれ作る。

水(ml)	PVAL(g)	質量パーセント濃度 (%)
20.0	1.05	5
18.0	2.00	10
18.0	4.05	20

表 1

これらを 1 週間放置した。

り、砂糖の濃度を推測する。

②①のものと同様のものを作り、それらをガラス棒でかき混ぜながらバーナーで加熱する。

【実験結果】

実験Ⅰ：各濃度による値は表1に示す。また、その値をもとに作成したグラフを図3に示す。  
理論値と相当ずれた値が出た。

実験Ⅱ：接着実験

実験Ⅰのポリビニルアルコールの調整法で作製した混合物が接着するか、紙を用いて検証した。私たちが決めた接着の定義は、2つ折りにした

②レーザー光を入射し、上から観察して光が通る道筋に4本針をさす。

③図2のように線を引き、入射角と屈折角を測る。

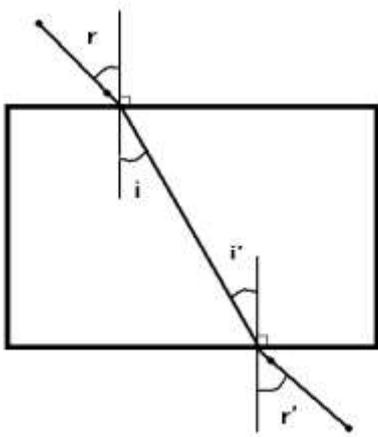


図2 プラスチック容器を用いた測定方法

④  $i = i'$ 、 $r = r'$ となっていることを確認し、(1)式より屈折率を計算する。

実験Ⅲ：①砂糖水をマッチ、三ツ矢サイダーに変え、実験Ⅱと同様の方法を用いて屈折率を測定し、実験Ⅱのグラフよ

表1 砂糖水の屈折率 [実験Ⅰ]

濃度(%)	屈折率 n
0	1.34
5	1.38
10	1.36
15	1.37
20	1.40
25	1.43
30	1.40
35	1.49
40	1.41
45	1.44
50	1.47

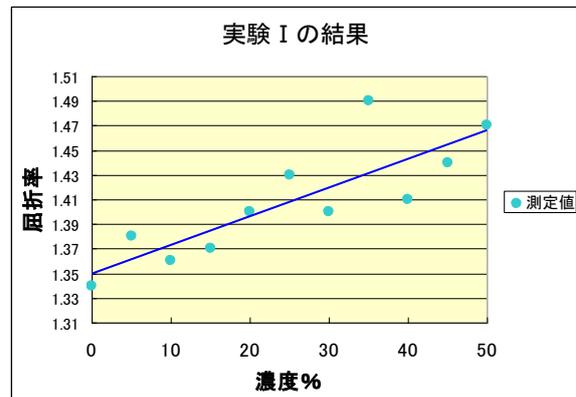


図3 砂糖水の濃度と屈折率 [実験Ⅰ]

★グラフの近似直線

$$n: y=0.0023x+1.35$$

$$\text{理論値: } y=0.0017x+1.33$$

実験Ⅱ：各濃度による値は表2に示す。また、その値をもとに作成したグラフを図4に示す。  
近似直線の近くに値が分布した。30%では差が0.03あった。

表2 砂糖水の屈折率 [実験Ⅱ]

濃度(%)	屈折率 n
0	1.34
5	1.34
10	1.34
15	1.35
20	1.36
25	1.36
30	1.35

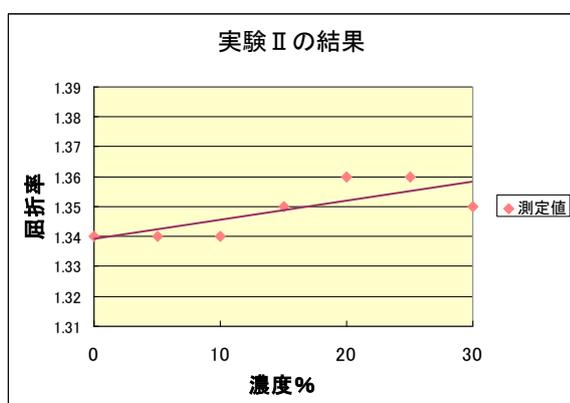


図4 砂糖水の濃度と屈折率 [実験Ⅱ]

★グラフの近似直線

$$n: y=0.0006x+1.3389$$

$$\text{理論値} : y=0.0016x+1.3321$$

実験Ⅲ: マッチの屈折率  $n$  は 1.35 であり、三ツ矢サイダーの屈折率  $n$  は 1.35 であった。この値と実験Ⅱのグラフより、砂糖の濃度はともに 19% と推測できる。一方、記載値は、マッチでは 9.8%、三ツ矢サイダーでは 11% であった。推測した値と記載値には大きな差があった。

【考察】

実験Ⅰ: 大きな差が生じた原因は、実験に使用した 2L ビーカーのガラスが分厚かったこと、本当に針が重なって見えているのか分かりにくかったことにあると考え、実

験Ⅱに移行した。

実験Ⅱ: 実験Ⅰに比べると差は小さくなった。30パーセントでは、砂糖が溶けきれていなかったため、差が大きくなったと考えられる。

実験Ⅲ: 推測した値と記載値には大きな差があったが、これは、まだ正確なデータを得ることができないことが原因だと考えられる。また、測ることのできる物質が限られているので、また新たな測定方法を模索する必要がある。

【結論】

屈折率は濃度に比例することを、簡易測定により、確認することができた。しかし、屈折率を用いて、濃度を測定することが可能であるかどうかはまだわからない。ただし、光を通さない物質は、私たちが使用した方法では測定することが難しい。

【参考文献】

<http://www.nararika.com/butsuri/jikken/hikari/kuritsu.htm>

[http://www.iajapan.nite.go.jp/jcss/pdf/koukaib\\_f/JCT22301-01.pdf#](http://www.iajapan.nite.go.jp/jcss/pdf/koukaib_f/JCT22301-01.pdf#)

【感想】

この研究を通し、屈折率に関する理解をますます深めることができた。一番大変だったのは、実験がなかなかうまくいかず、実験方法を何度も考え直さなければならなかったことである。だが、試行錯誤した結果、最終的には比例関係を導き出すことができた。しかし、そこからマッチと三ツ矢サイダーに含まれている砂糖の濃度を推測することはできなかったことは残念である。また、私たちの用いた方法では、光を通さない物質の屈折率を測定することは難しい。その点でまだまだ研究途中であり、後輩に新たな方法を考え測定するなどして、この研究を深めてもらいたい。屈折率を測定することで、将来、水質検査などもできる

よくなるのではないか。