

空の青さのひみつ

北海道の空は青かった



目白小学校

三年二組

大徳英主

# 目次

はじめに	P.1
空の研究	P.4
光の研究	P.13
水と気と雲の研究	P.29
研究結果	P.36
研究を返して	P.37
さしこ資料	P.38

# 空の青さのひみつ

北海道の空は青かった

## はじめに

夏休みに北海道に旅行に行きました。

曇りの日もあったけど、晴れるととても  
きれいな青空が見えました。

東京に帰てくると、晴れても空はそんなに  
青く見えません。

そこで空の色について調べることにしました。

## よそう

ふつう、物は、それ自分で色がきま、ている。

そうすると、空の色は、空をつく、ている

空気の色ということになる。

でも、空の色は、青ばかりではなく、

夕方は黄色や赤に見えたりする。

これでは、空をつく、ている空気の

色を見ているとすると、色が変わ、ってしまうので、

おかしいことにな、ってしまう。

そこで、太陽の光が空に色をつけていると考えました。

太陽は、東京でも北海道でもい、て、よ、なので、北海道

の空の方が青か、たのは、北海道は、空気がきれい

なので、東京よりも青く見えるのではないかと

考えました。

## どうやって調べたか

1. 豊島区立図書館を中心に、本を使って、空の色についてしらべてみた。

2. 太陽の光の性質と、空の色について実験で確かめてみた。

3. 北海道の空の方が青かった理由をよそうして、実験で確かめてみることにした。

# 空の研究

4

## 1 空はどうなっているのか

最初に、空、どうなっているのかを調べることにしました。

地球は、宇宙に浮かんでいるのだから、どこまでが空で、

どこからが宇宙なのかも調べてみました。

地球は空気のせいでつつまれている、それを

「大気けん」とよんでいます。地上から500kmぐらい

(東京から大阪ぐらい)まであります。大気けんは4つに分けられ、

ぼくたちがすんでいるのは、一番下の対流けん(たいりゅうけん)

というところで、全体の空気の4分の3が集まっているところで、

この中で雲ができたり、雨がふったりします。



地面からの  
高さ  
500km

ねっけん 上に行くほど気温が上がる

中間けん 上に行くほど気温が下がる

せーそうけん 上に行くほど気温が上がる。  
雲があまりできない。

オーゾンそう 外線をよけようします。

対流けん 上に行くほど気温が下がる。  
雲ができて雨がふったりする。

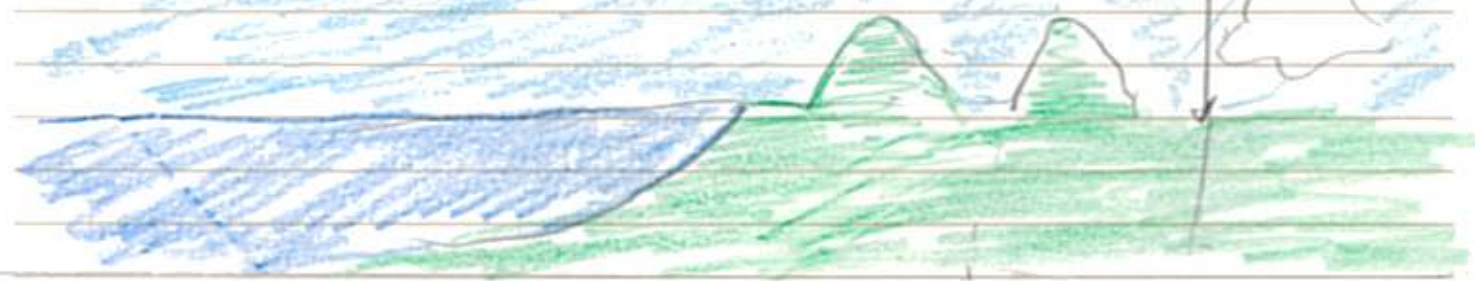
大気のこうぞう

30km  
15km

80km

60km

11km



## 2 空の色

空が青く見えたり赤く見えたりするのは、太陽の光が大気中の空気のつぶ(分子:ぶんし)にぶつかって青はばり(散乱:さんらん)その光が空に広がるためです。

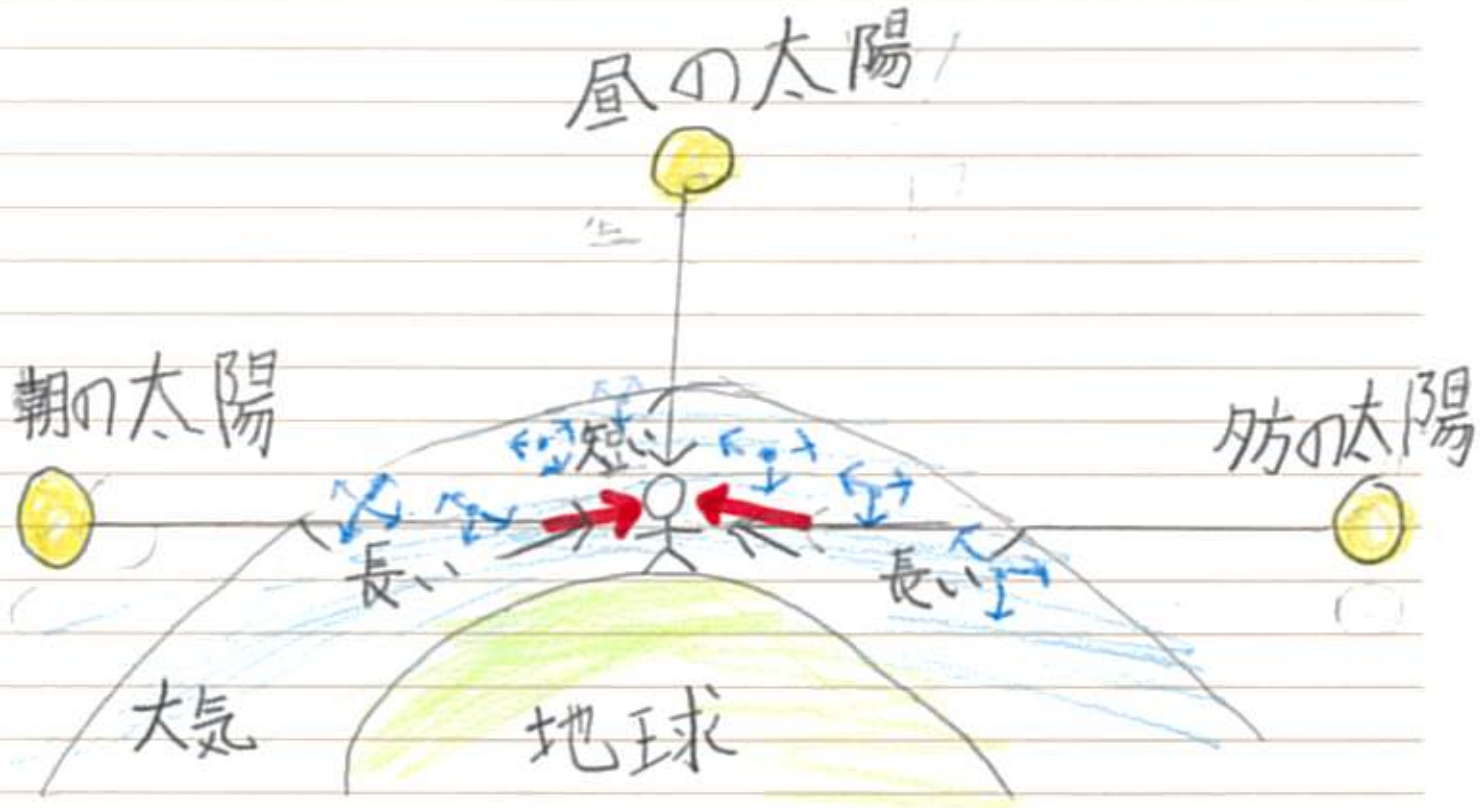
太陽の光にぶくまれる青い光は、ほかの赤や黄色の光よりさんらんしやすい性質があります。

昼間の空は、さんらした青い光が空に広がっているため、青く見えます。

朝や、夕方の空では、太陽の光は、昼間よりななめにさしこむため大気中をすすむ距離が長くなります。

青い光は、さんらんしてしまいあまりとどきませんので、この赤い光には空が赤く見えます。





〈大気のをうを通るまよりのひがく〉

# 4 にじがでるしくみ

太陽の光には、赤からむらさきまで、いろいろな色が  
ふくまれています。

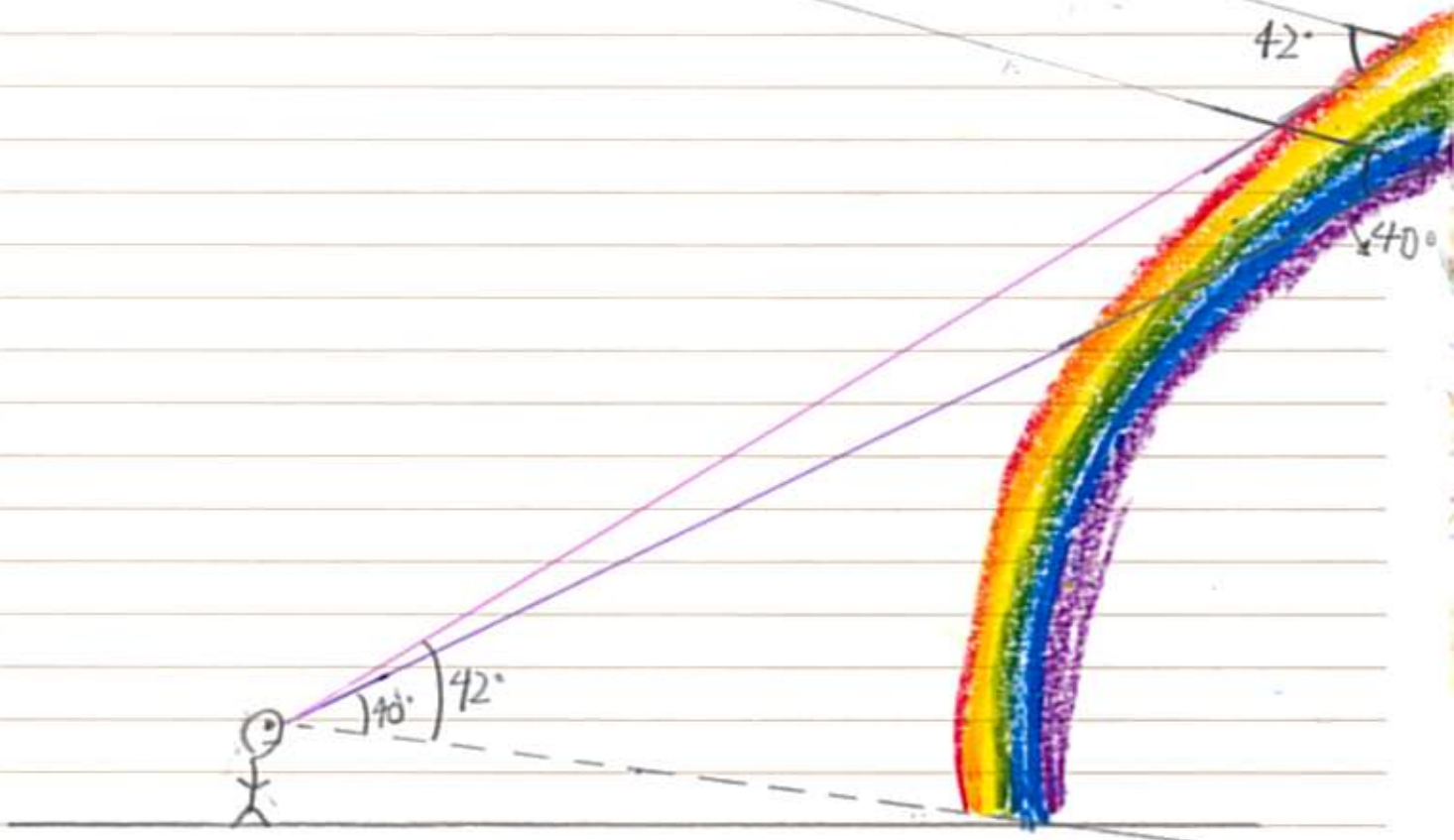
光は、空中の水てきにあたると反射しますがその角度は  
色によって40~42度と少しずつちがいます。

にじは太陽と反対側にしかあらわれません。

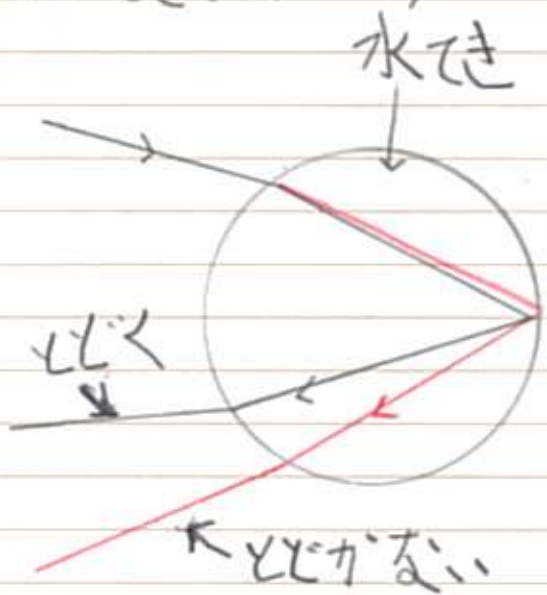
それはにじが、水てきの中で反射した光の向きが

見ている人とちょうどあつたところにあらわれるからです。

太陽の光 →



< にじがでるくみ >



# 5 青空を作ってみる

いろいろな色の光がまざった白い光をさんらんさせると青く見えるかためてみることにした。

ペットボトルの中に水を入れてさんらんさせる。小さいつばのある場合ない場合で白い光をあてたときに、ペットボトルの色が変わるかためてみる。

## 実験

### 青空を作ってみる

- 使うもの : 水のはいったペットボトル ・ 牛乳
- ・ 木中電灯（？） ・ 黒がぶし



写真1よくなるもの

水がはいったペットボトルにかい中電灯の光を  
当ててみました。

水には色からがず、光と反対がわのペットボトルの管が  
少し青くなりました。(写真2)

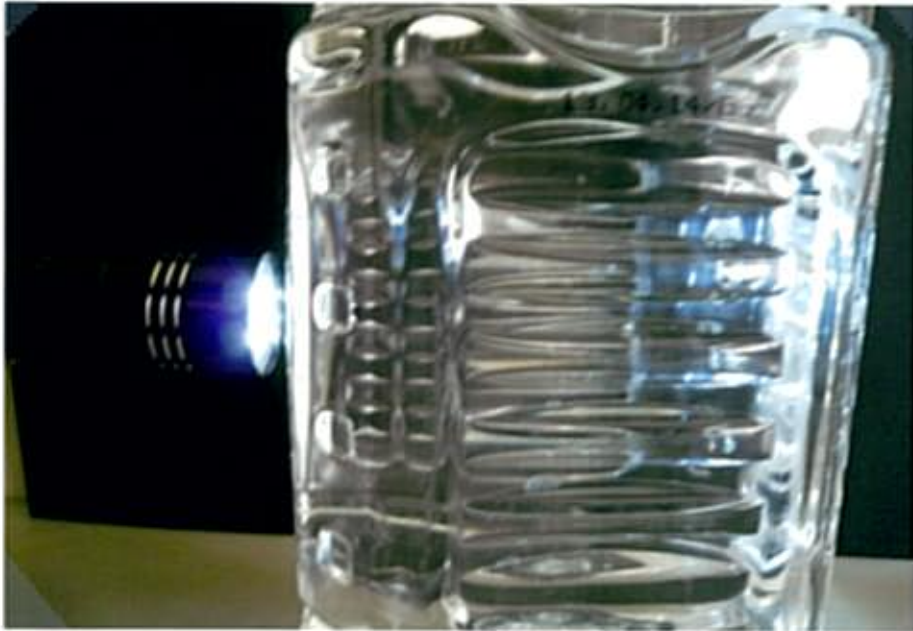


写真2

次にペットボトルに少しだけ牛にがうを混ぜて同じことをしてみました。  
(写真3)



写真3

水滴を少し入れただけで、ペットボトル全体に青い色が広がりました。

水滴の小さなつぶが青光をさんらんさせてペットボトルの中を青くしていると考えられます。

空でも、同様に空気の小さな分子が青光をさんらんさせて空を青くしていると考えられます。

## 6 プリズムを作ってみる

太陽の光にどんな光がふくまれているか調べる  
ためにかん天でプリズムを作ってみた。

ようにしたもの

- ・かん天
- ・牛にかうパック
- ・ちりきり
- ・じゃが
- ・カッター
- ・セロテープ(写真1)



写真1

かん天を水に入れて火にかけてしらす(写真2)



写真2

牛にのりパックをカートセロテープで作って

正三角柱の700)ズ4の型と冷すよきを作った。(写真3)

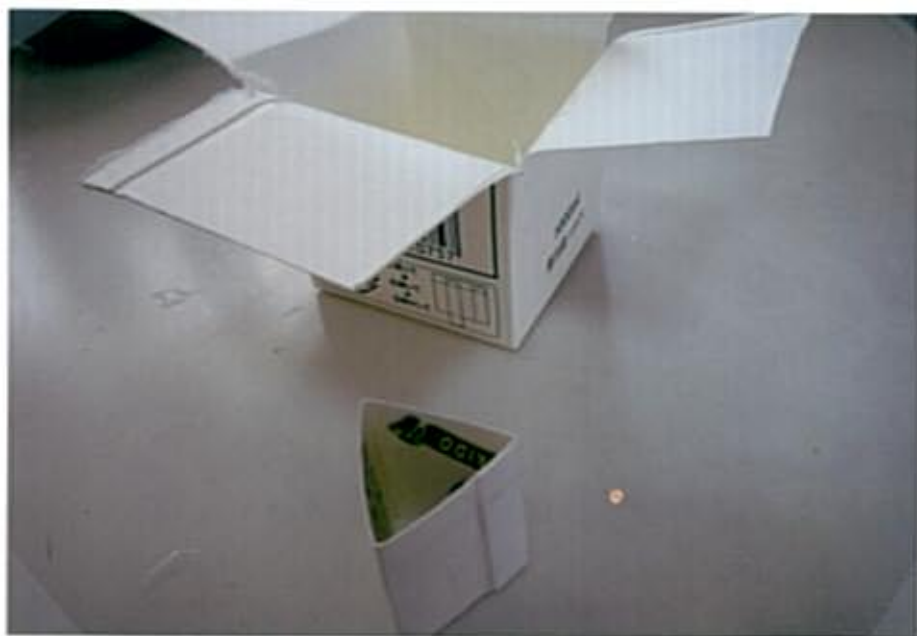


写真3



型を入れたように、とかいたかん天をざるで漉しながら

そそぎこみ (写真4) 氷いそう子で冷してかためた

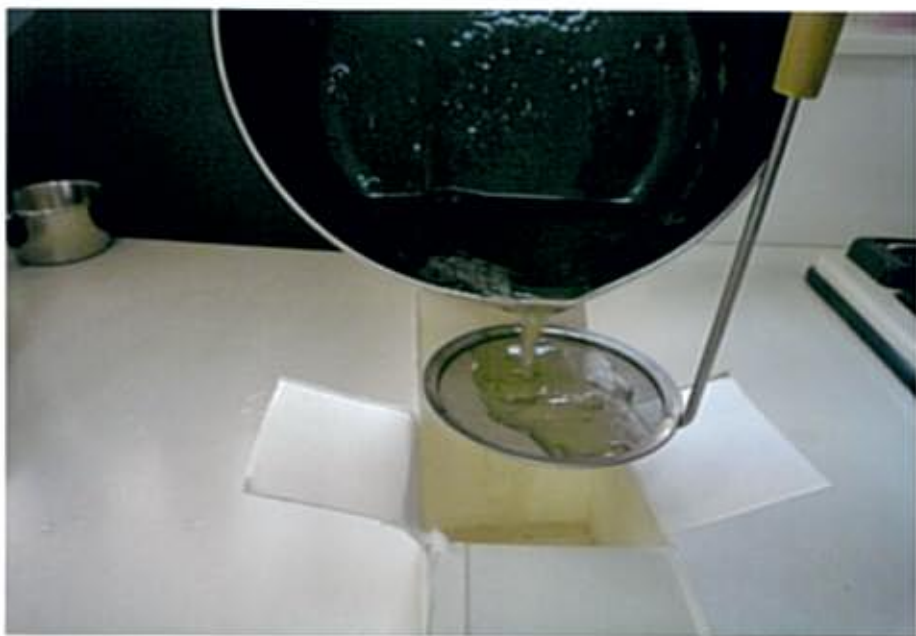
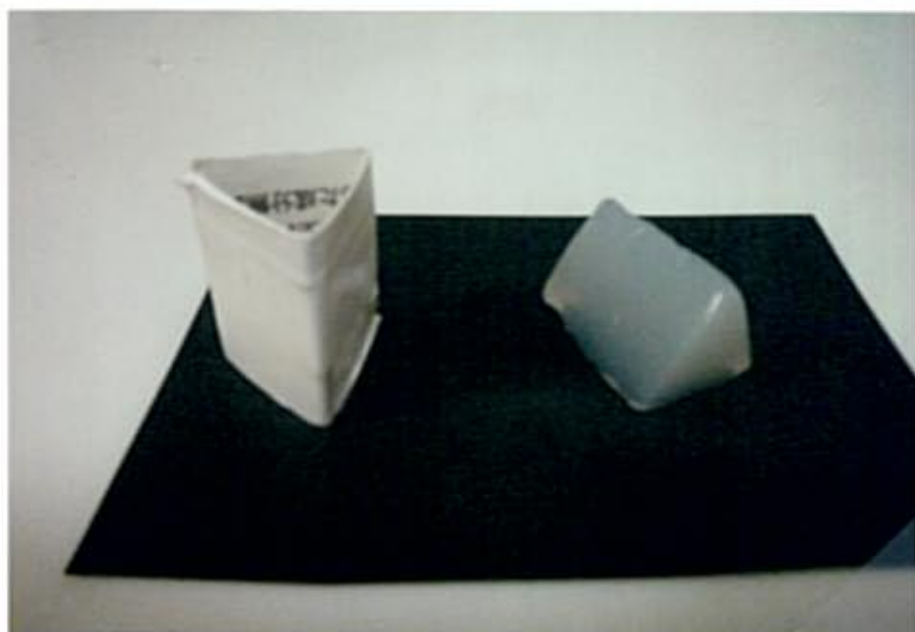


写真4

かためたかん天を型からとりだした。(写真5)



黒板紙を切って、その中に2本の細いスリットを切ったものを、懐電灯の先につけて(写真6)かえ天で取ったプリズムに当ててみました。(写真7)

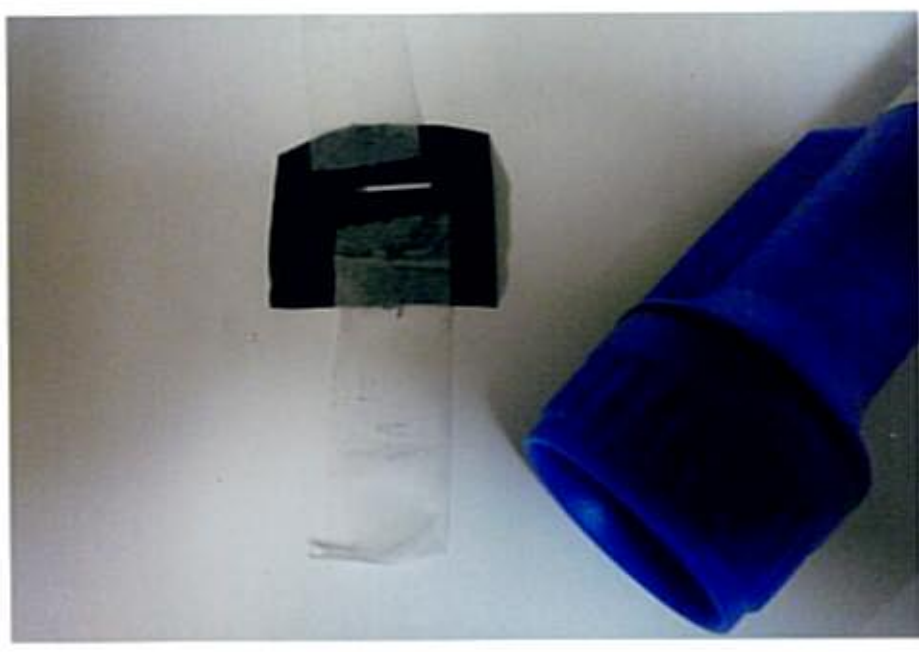


写真6



写真7

が、中電灯の光がかん天プリズムによってにじ色にわかれているの  
のが見えました！

あとでアクリルのプリズムをかたてもらって同じじいけんをほしたか  
アクリルのほうがきれいににじ色が出ていましたがにじい夫いは  
同じもようをしていました。(写真8)



写真8

## 7 光をわけてみるために、分光器を作る

用意したもの

・三角プリズム

・白黒がまう紙

・カッター・はさみ

・紙箱

・黒マツタ

・両面テープ・セロテープ (写真1)



写真1

紙箱に穴を2つあけて、1つには、黒画用紙を切りぬいて  
 作ったスリットをもうひとつは、のぞき穴にして、箱の内がわは  
 黒画用紙をばらして、プリズムの光があたるところだけ、画用紙  
 をはります。

白紙用紙に、プリズムの光があたるようにちゅうせいで、  
プリズムを両面テープではります。(写真2)



写真2

ふたをとりつけて完成です。(写真3)



写真3

太陽を傾きしているところ (写真4)



写真4

分光器で見えた太陽の光 (写真5.6)

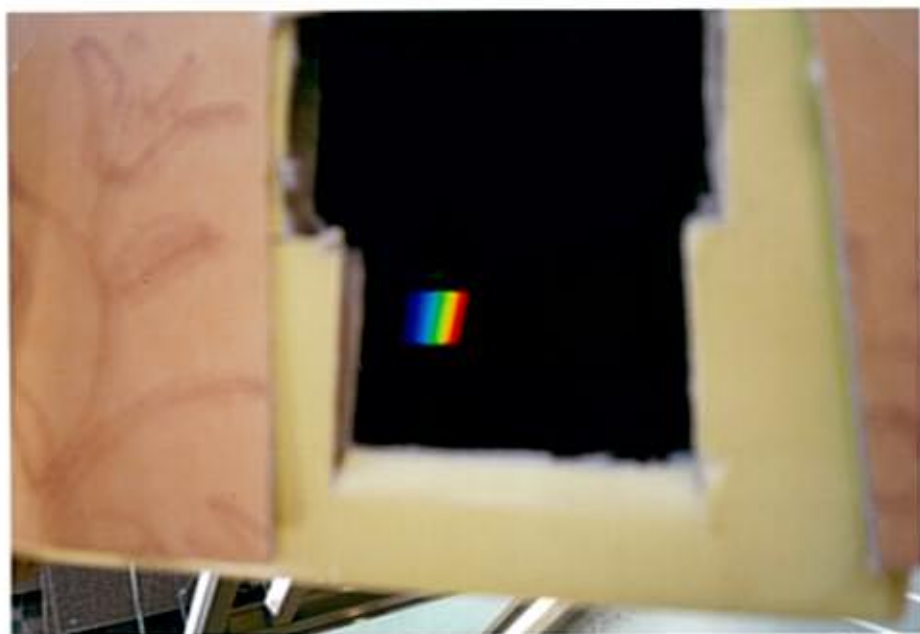


写真5

## 太陽の光

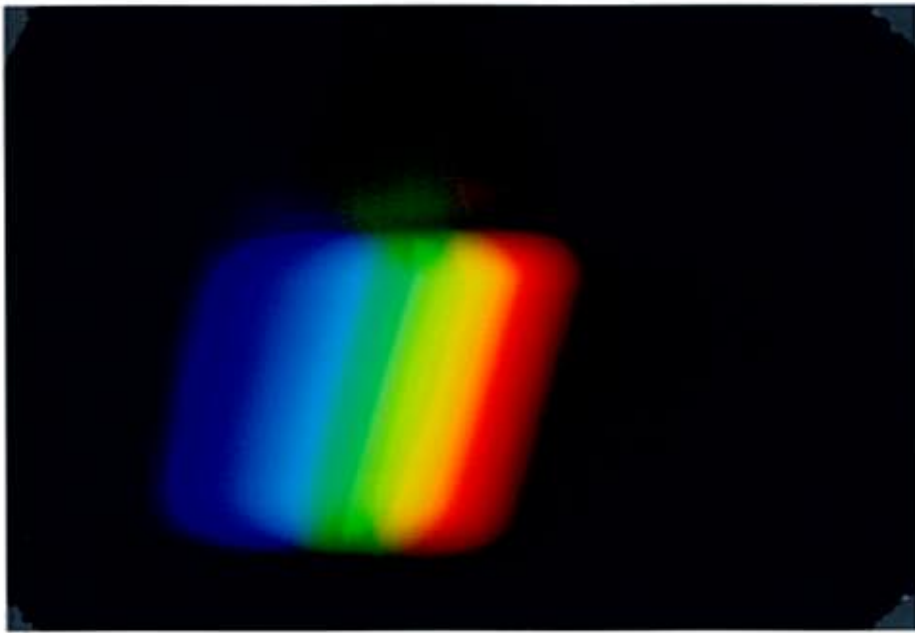


写真6

分光器で見た家中電灯の光 (写真7)

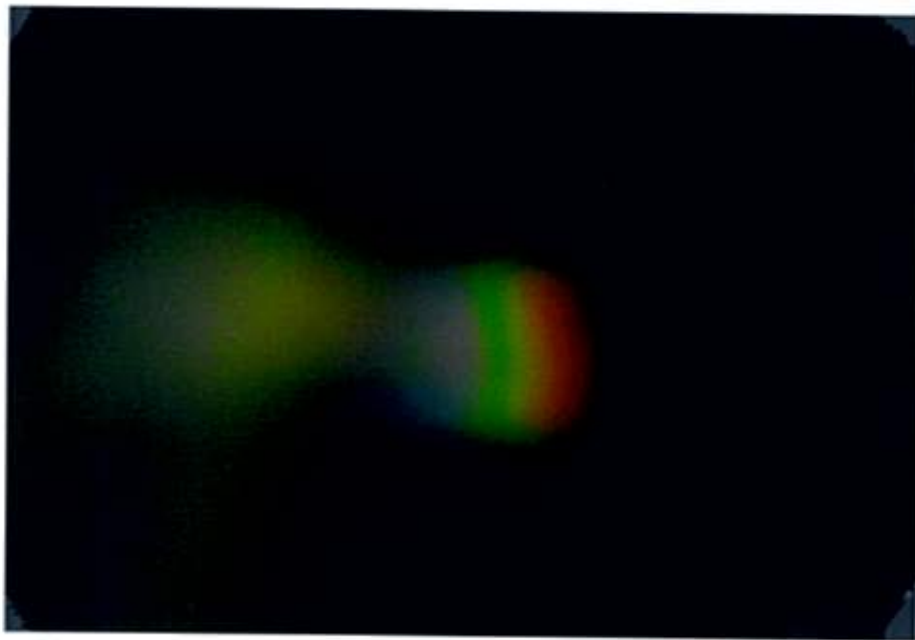


写真7

## 考えたこと

白く見える光でも、いろいろの色がまじっています。太陽とか、中電灯では、光の強さや色が、光のせい分もちがうことがわかりました。

太陽の光には、水色やおらさきなどがある、いろいろの色がまじっていました。

これはふいのもようと同じですが、には自然の分光器であることがわかりました。



# 8 青空と夕やけ

昼と夕方空の色のちがいについて調べてみます。

朝と夕の太陽から届く光と比べてみます。

夕方も昼より長い昼より青い光はさんらんするので、  
地上にとどく青い光は少ないです。

青い光がへるとどうなるか調べてみます。

そのために赤い色の光をつくる事ができる。

光の原色について、調べることにしました。

## 9 光の3原色

人間の目には色を感じる細胞が3つあるといわれています。

この3つは、主に赤、緑、青の色を強く感じます。

この3つは光の3原色といえ、この3色ですべての色をつくっています。

### 実験 光の3原色

よけいなもの

- ・ 懐中電灯 (3本)
- ・ セロファン紙 (赤青緑)
- ・ わらわら
- ・ 黒がまぐし (写真1)

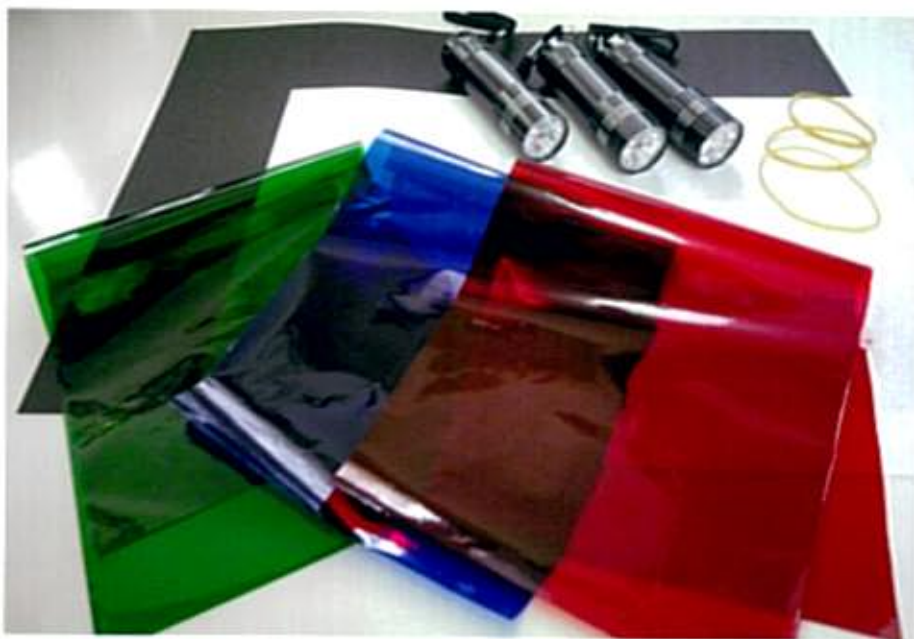


写真1

が中電灯に、それぞれ赤、青、緑のセロファン紙をつけて、  
わゴムで止めて赤、青、緑の3色のが、中電灯を作りました。  
そのが中電灯で黒いかよりの紙と3つの色がつきました。(写真2)

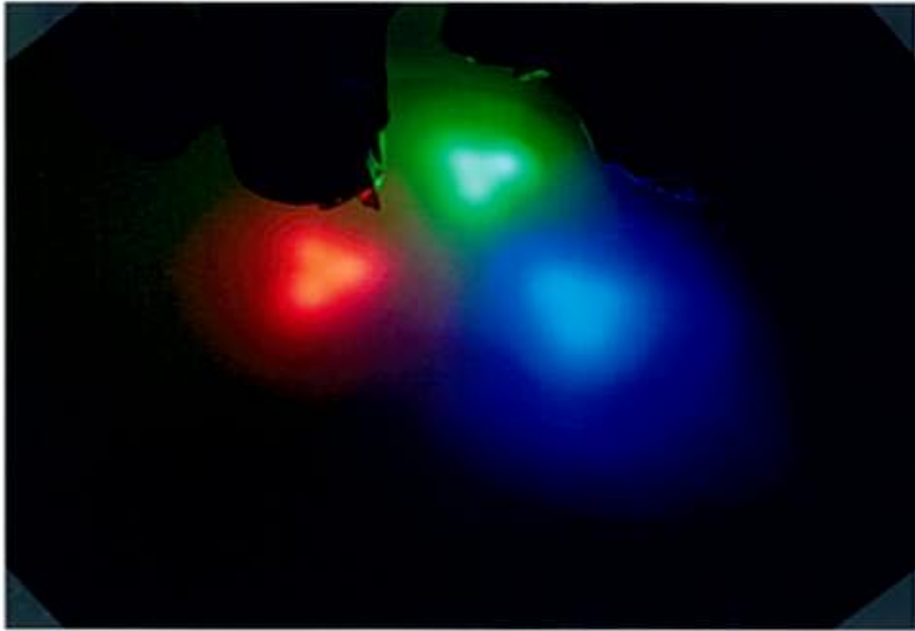


写真2

3つの色を近づけて、同じところを覗くと、白い光になりました。(写真3)



写真3

太陽や家の電灯の白い光は赤、青、緑の3つの光があわさってできていることがわかりました。

そこで夕方、青い光が少なくなるとどうなるか、青いかみ中電灯を使わず、緑と赤いかみ中電灯だけで色をつくらせてみました。

(写真4)

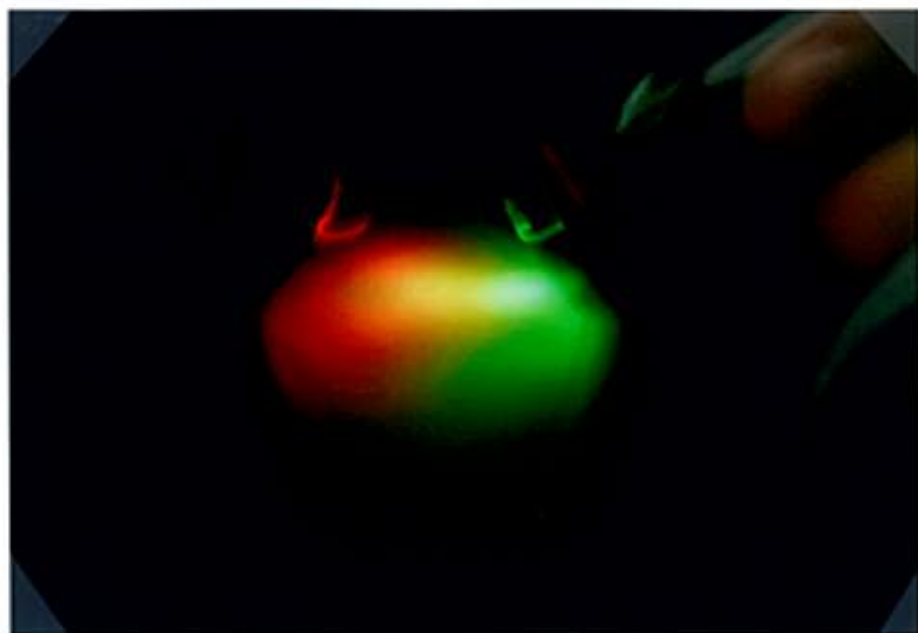


写真4

緑の光が弱くなると、いくつれて、黄色から赤になっていきます。夕やけの色をつくることができました。

## 10 北海道と東京の光の量をくらべる

太陽の光にふくまれる、青い光がさんざんして、空を青くしていることがわかった。

そうすると太陽の光の量が少なければ、より空も青くなることの説明がつけます。

そこで、太陽の光の量を、地図帳と理科年表を使って比べてみました。

ぼくが行った、北海道のルスツ村と東京の緯度を調べた。

ルスツ村 42度45分

東京 35度40分

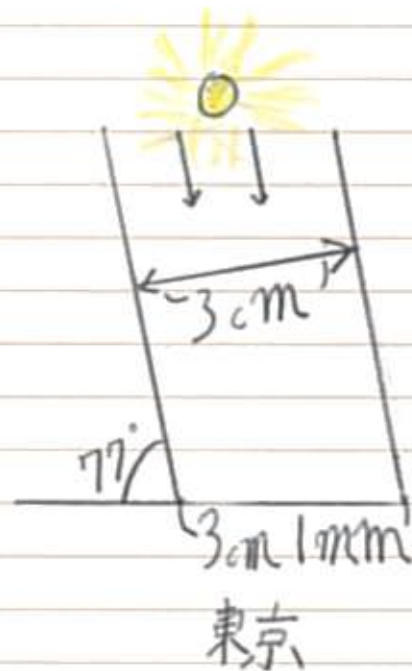
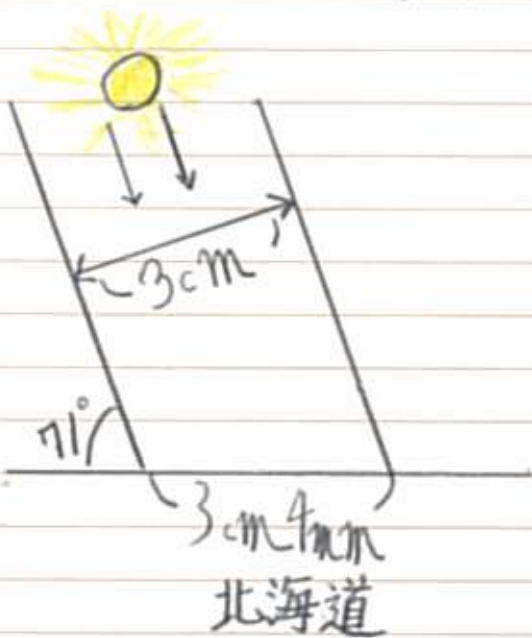
ルスツ村の方が、7度ぐらい北にあたり、夏至(6月22日)の南中高度(太陽の高さ)はそれぞれ

ルスツ村 77度

東京 70度

になります。

それぞれを図にしてみます。



上の図をくらべると同じ光をうけるのに東京の方が小さい場所で  
うけられるので東京の方が光の量が少いことになりす。

北海道の方が空が青かった理由は太陽がもたらした光の量を広く転  
送し、青さを少なくするものが東京にはあると考えられます。

# 水じょうきと雲の研究

29

## II 水じょうきの色

水じょうきは、どんな見え方をすることがあります。

ポットで水じょうきをつくらせて写真に写してみました。(写真1)



写真1

これを見るとポットのじょうきから出た水じょうきは目に見えませんが、1mぐらいあがると白くなります。

これは水じょうき(水の分子)がくっつきあつまって目に見えるようになったもので、空気中でこの小さな水のつぶが大きくならなければ集まったものが雲です。

水蒸気が集まるには、集まりの中心になる「かく」があると  
集まりやすくなります。

中国などでは、雨をふるためにむこうきで空から小さな粒子を  
まいたりします。

この「かく」は、車や工場から出る、はきガスにくまれる  
「ふんじん」なども「かく」になります。

「かく」があると水蒸気が集まりやすいことをしらべたくため  
にしました。

北海道は、東京より空気がきれいなので、この「かく」も  
少ないです。

理科年表で空気のおよげれをしらべようとしたが、東京がのびているので  
都会のおほろろと、同じ北海道でも、小さな町の根室で空気の  
よめいさをあらわす天気ようかりをくらべてみました。

	1月	3月	5月	7月	9月	12月
おほろろ	0.77	0.69	0.63	0.63	0.69	0.74
根室	0.79	0.73	0.67	0.68	0.73	0.78



年を通じて、さぼろの方が、空気がにごっているのがわかります。

東京は数値がありませんが、さぼろより悪くなるでしょう。

このことより、空気がよごれていると、大気のとろけい度もおちて、

空の青さが少なくなるのがわかりました。青い空のためにも

空気をよごさないようにしないといけません。

実験

「霧」と雲の関係

空気の中にごれなどの小さな物がはいると水蒸気があつまることを実験でたしかめました。

よういしたもの

- ・カップめんの入札物
- ・ストロー
- ・か、中電火丁
- ・グリセリン
- ・おせんこう
- ・せんせい (写真1)



写真1

カップめんの入札物にお湯と、しぼん玉を強くする  
ためにグリセリンを入れます。

ストローでしほ玉をつくります。(写真2)



写真2

か、電灯で照らして、かんせつしました(写真3)



写真3

いぼん玉の中に、うすい雲がゲルゲルきわ、いて、だんに消え  
ていくのが見えました。

いぼん玉の表面は、白い色に光っています。

いぼん玉の中に、ストローをつかて、火のついたおせんこをいれ  
てみました。(写真4)



写真4

結果

雲は消えてしまったのに、おせんこがはいると中に白い雲がで  
きた。

考えたこと

いぼ丸玉の中に、おせんこうを入れたら、そのいぼが、カクになって、  
まわりの粉子をあつめて、白く息えるようになりましょ、  
空気がよこれていても、それがカクになるので、空も白くえと  
考えました。

# 研究結果

36

## 結果

本で調べたことと、実験でたがめたことをあわせると、空の色は、やはり太陽の光が色をつけていたのが空気いたいの色を見ているのではなかった。

東京の空が白っぽかったのは、大気中の水蒸気のためだといえるだろう。水蒸気自身は目に見えないが、つがが大きいかたがよ見えようになる。

水蒸気が集まって大きな粒になるには、核になる小さな粒子があると集まりやすい。

粉じんなど、空気の中が核になる。

水蒸気は、空気の中が核ではないけれど、核になる粒がたればそれだけ白くなりやすい。空の青さは空気の中がなくなると。

東京でも冬はちときれいな青空が見られるのは、空気がかわっているのだから、集まる水蒸気が少なくなるからだと思います。

# 研究をふりがえて

37

## 研究をふりがえて

研究をして大変だったのは、太陽の光さつをしいのに、天気が悪くてできなかったり思いどおりにはずれなことがありました。

きれいな青空を見るためにも空気をきれいにはいといけなことがわかりました。本には、答えがいはい書かれてあるけれど、それがあたらしいふうで、いろいろ調べることになりました。いろんな本で調べたりはいけなもので、いはい本があいてある図書館はとてべんりだと思いました。

# 参考資料

38

利用した図書館

豊島区立早稲田図書館

利用した資料

## 。 科学のしくみ

ロビン・グロッド/ジャロソ・アソ・ホルゲート

丸善出版

## 。 天気の大常識

吉田忠正/河野美智子

ポプラ社

## 。 実験・自由研究

ニュー・ワーク学研の図鑑

学研マーケティング

## 。 雲の不思議がわかる本

森田正光

誠文堂新光社

## 。 理科年表 2010

国立天文台編

丸善株式会社



小学校総合復習

○ 社会科地図帳

帝国書院

○ 空の色と光の図鑑

斎藤文一 武田康男

草思社

○ 空のよこ

佐島群巳

ポプラ社

○ 科学の奥へ

小学館の図鑑NEO

ガリパ二房

小学館

○ 地球

小学館の図鑑NEO

丸山茂徳

小学館

写真

本人が写っていないもの - さつえい: 大徳英主

叔が写っているもの さつえい: 大徳佳子(母) 裕三(父)