

光の明るさと熱の研究

～お天道様にはかなわない～

熊本市立山ノ内小学校 5年 河瀬 舞佑

1 研究の目的

部屋で本を読んでいると、場所によって明るさにちがいがあることに気付く。また白熱電球に手をちかづけると、やけどしそうなになるほどの熱さを感じるが、LED電球に手を近づけてもそれほど熱くない。このようなちがいには決まりがあるのだろうか。この答えを探すために、光の明るさや熱との関係について調べてみることにした。

2 研究の方法

光の種類や条件を変えて、光の明るさ（照度）や温度を測定する。

【測定機器】 明るさ：デジタル照度計（LX1010BS） 温度：デジタル温度計（TD-813）

【光の種類】 太陽光・電灯・シリカ電球（40、60、100型）LED電球（40W型）赤外線

【条件】 光からの距離の影響・障害物の影響

3 研究の結果と考察

実験① 部屋の明るさを調べて見よう。

【結果と考察①】（図1，表1）

予想通り、同じ部屋でも場所によってずいぶん明るさに違いがある。光からの直線距離が大きいほど照度が小さい。

→実験④へ

実験② 場所による明るさのちがいを調べよう。

【結果と考察②】 (図2)

部屋の場所（方角）広さ、まどのつくりなどによって、明るさに違いがある。

実験③ 太陽光の明るさの時間変化を調べて見よう。

【結果と考察③】 (図3)

太陽光の照度は部屋の電気と比べられないほど大きく、雨の時点でさえ数1000ルクスもあった。晴れた日には最大16万ルクス以上の照度を示した。

実験④ 光からのきょりと明るさ、温度との関係を調べてみよう。

【結果と考察④】 (表2・3, 図5・6)

- ・光の種類に関係なく、光からの距離が大きくなるほど照度が小さくなる（表2）。
- ・シリカ電球は10～30cmの範囲内で温度が上がった。LED電球では、温度は上がらなかった（表3）。
- ・LED電球はシリカ電球より効果的に明るさを発している（表2→図5・6）。
- ・130ルクスの明るさは、シリカ電球の型番が大きくなるにつれ遠くまで届く（図6）。



表1 部屋での明るさ(単位はルクス)

場所	机の上	A	B	C	D	E
① 入口	0cm	33	8	0	33	36
② ダンスの上	132cm	140	59	10	122	129
③ マジック	0cm	525	287	176	330	377
④ 室内灯の下	0cm	128	50	5	212	261
⑤ 部屋のすみ	0cm	53	21	2	125	157
⑥ おし入れ	85cm	26	9	0	85	94
⑦ 机の上	76cm	41	27	6	221	284

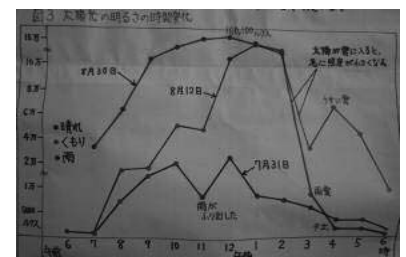
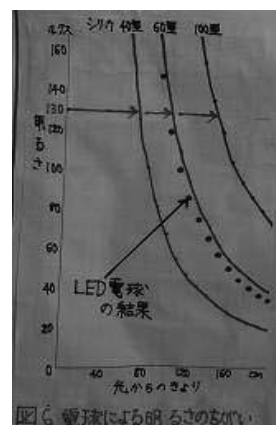
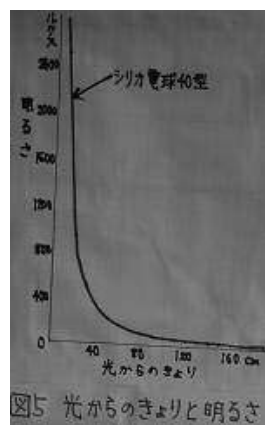


表2 きょりによる明るさ(ルクス) 表3 きょりによる温度(℃)

光からのきょり (cm)	シリカ40型	シリカ60型	シリカ100型	LED40
50	55.2	55.0	28.00	131.80
10	25.00	51.90	43.00	31.80
20	9.48	19.64	33.80	19.75
30	5.07	10.73	19.79	10.23
40	3.21	6.35	11.24	6.29
50	2.55	4.40	7.97	4.28
60	1.63	3.26	6.03	3.18
70	1.27	2.56	4.60	2.43
80	1.02	1.99	3.67	1.87
90	0.9	1.59	2.93	1.44
100	0.8	1.30	2.43	1.21
110	0.7	1.0	2.05	1.01
120	0.6	0.95	1.78	0.89
130	0.5	0.8	1.57	0.79
140	0.4	0.7	1.38	0.69
150	0.3	0.6	1.2	0.6
160	0.29	0.5	1.07	0.53
170	0.26	0.4	0.97	0.47
180	0.24	0.3	0.8	0.43
190	0.22	0.2	0.7	0.39
200	0.2	0.1	0.6	0.36

大 ↑ ↓ 小

約2倍 約3.6倍



実験⑤ 光を障害物さえぎるとどうなるか調べてみよう。

【結果と考察⑤】 (表4～表8)

- ・光の上に障害物をかぶせることで照度が小さくなる。
- ・障害物をすりぬけて届く光は、どの光の場合もプラスチック96～98%、サランラップ82～87%、アルミホイル3～9%だった。
- ・実験④・⑤で、光の距離が近いときは、照度計のデータが安定しなかった。

表4 シリカ電球40型の場合 表5 シリカ電球60型の場合 表6 シリカ電球100型の場合 表7 LED電球の場合

光からのきょり (cm)	シリカ40型	シリカ60型	シリカ100型	LED40
50	55.2	55.0	28.00	131.80
10	25.00	51.90	43.00	31.80
20	9.48	19.64	33.80	19.75
30	5.07	10.73	19.79	10.23
40	3.21	6.35	11.24	6.29
50	2.55	4.40	7.97	4.28
60	1.63	3.26	6.03	3.18
70	1.27	2.56	4.60	2.43
80	1.02	1.99	3.67	1.87
90	0.9	1.59	2.93	1.44
100	0.8	1.30	2.43	1.21
110	0.7	1.0	2.05	1.01
120	0.6	0.95	1.78	0.89
130	0.5	0.8	1.57	0.79
140	0.4	0.7	1.38	0.69
150	0.3	0.6	1.2	0.6
160	0.29	0.5	1.07	0.53
170	0.26	0.4	0.97	0.47
180	0.24	0.3	0.8	0.43
190	0.22	0.2	0.7	0.39
200	0.2	0.1	0.6	0.36

実験⑥ 赤外線に対する障害物の影響を調べてみよう。

【結果と考察⑥】

- ・サランラップを一枚だけかぶせた時は、すべてスイッチが入ったが、ぐるぐるに巻くと横180度の時だけスイッチは入らなかった。アルミホイルはすべての条件でスイッチが入らなかった。(表9)

表9 赤外線の実験結果

条件	テレビに対する角度				
	0°	横45°	横90°	横180°	上90°
なし	○	○	○	○	○
サランラップ	○	○	○	×	○
アルミホイル	×	×	×	×	×

○スイッチが入った。×スイッチが入らなかった

表8 障害物がない場合を100としたときの照度の比

電球	シリカ40型	シリカ60型	シリカ100型	LED
シリカ40型	97	86	8	
シリカ60型	96	87	8	
シリカ100型	97	87	9	
LED	98	82	3	

4 研究のまとめ(感想)

- ①今日は照度計を使った実験だったため、慣れるのに苦労した。
- ②光から遠くなる程暗くなるということは、普段の生活の中でも感じていたが、照度を測定し、グラフで表すことで、数字としてはっきりと理解することができた。
- ③LED電球は、余分な熱を発生することなく効果的に光を届けることができることを、実験結果で証明できた。
- ④赤外線をふくめて、光はいろいろな障害物をすりぬけていくことができることがわかり驚いた
- ⑤これらの実験を通して感じたことは、やはり太陽光の力はすごいということである。自然のめぐみに感謝したい。