

土浦第一高等学校 地学部

金子 泰洸（高2）田中 美紗子（高2）

小貫 友里（高2）山中 涼平（高2）

田中 宏昌（高1）田中 賢二（高1）

1. 動機

私達は昨年冬に茨城県里美村での天文合宿に参加した。そのあまりの星の多さに感銘を受けたと同時に、学校のある土浦ではどうして見える星の数が極端に少ないのか疑問に感じた。私たちはその主な原因として街灯による光害があるのではないかと仮説を立てて研究することにした。また、人々に星空に関する意識調査を試みることにした。

2. 目的

人々の星空観察や光害についての関心度を調査する。

街灯の色によって星空観察に与える影響は違うのかを調べる。

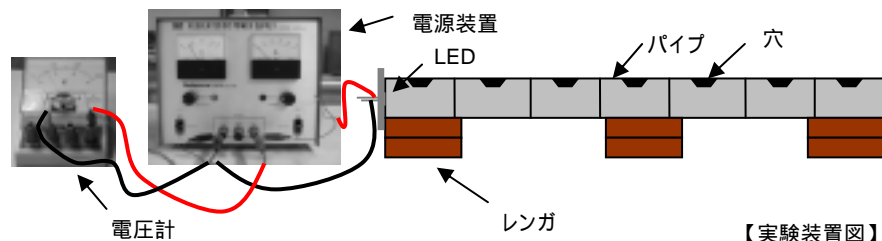
3. 方法

星空観察と光害への関心度についてのアンケートを作り、調査する。

(米国：アナハイムの皆さん15名、日本：土浦一高生195名。以下、米国・日本と称す)

夜空を多く照ら

し出すということは、散乱光が大きいということである。なので、色による散乱光の大きさの違いを調べればよい。



散乱しやすいようにパイプの中に煙を充満させ、光源からの一定距離ごとの明るさを測定し、その変化率から一定区間での散乱光の大きさを調べて色の違いによって比べる。光源には、比較的単色光を得られるLEDを使用した。

4. 実験の予想

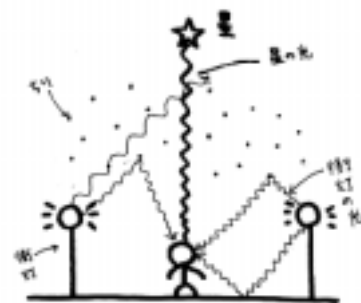
光害が発生する原因は、街灯などの人工光が大気中の塵にぶつかって反射し、その反射光と星の光が混ざって見えなくなるのだと考えられる。つまり、大気中の塵で散乱しやすい光のほうが夜空を照らし出しやすく、星を見えなくして観察に多く影響を与えと言えらる。

ここで、光の性質について考えると、ある予想が立てられる。

光には波動と粒子の二つの性質があり、その波長によって特徴が違う。可視光では、波長が長いほど赤色に近づき、短いほど紫色に近づく。

大気中の塵には、様々な大きさの塵があると考えられるが、ある大き

さの塵に着目すると、もしも光の波長がその塵の大きさより長ければぶつからずすり抜け、短ければぶつかって



反射をする可能性が高くなると考えられる。これは全ての大きさの塵に当てはまるので、よって塵によって反射する可能性は波長が長い光のほうが小さく、短いほうが大きいと述べる事が出来る。

これらのことから、光の色が赤色に近づく(波長が長くなる)ほど散乱しにくくなり星空観察に与える影響は少なく、紫色に近づく(波長が短くなる)ほど散乱しやすくなるので影響は大きくなるとの予想をたてた。

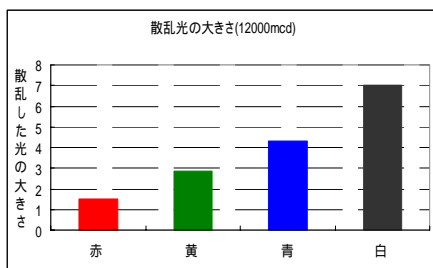
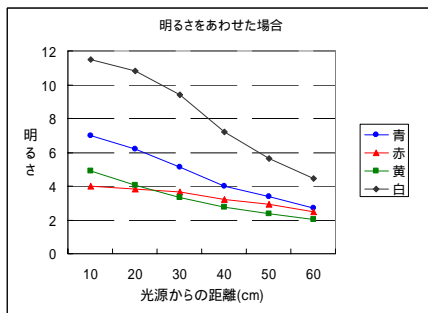
5. 結果

アンケート

アメリカ、日本共に半数以上の人々が星に興味を示している。一方で、居住地から星が良く見えると言う人は半数ほどにとどまっている。また、光害の認知度は、アメリカでは高かったが、日本では2/3程度だった。光害について「悪い。改善すべきだと思う。」と「悪いと思うが仕方ない。」との反応が半々だった。ただ、ほぼ全員が、星がもっと見えるようになる事を希望している。

実験

測定したデータから、波長が短い光ほど、散乱する光が多く、波長が長い光ほど、散乱する光が少ないということが分かった。また、白い光が一番散乱光が多かった。



6. 考察

アンケート結果より、光害の影響について一般の人

に知ってもらう必要を感じた。私たちは、星をもっと身近に感じられるようにするためには、星の良く見える街づくりが必要なのではないかと考えた。

街灯はなるべく赤に近い色がよい。光害を減らすためには、青、白色の街灯は避けたほうが良い。最近よく見る赤っぽい光の街灯は光害を考えて作られていると思われる。

7. まとめ

- 光害を防ぐためには、街灯の白色光の使用は避けたほうが良い。
- 赤っぽい街灯の光は夜中で散乱しにくく、星空観察へ影響が少ない。
- 無駄な街灯を減らしたり、上方に逃げず効率よく地面を照らせるような街灯が必要である。
- 大気汚染も光害の原因のひとつになっている。
- 光害について、もっと一般の人たちに知ってもらいたい。
- 星をもっと身近にするためには、良く星が見える街づくりが必要だ。

8. おわりに

「光害」は決して単独の問題ではありません。例えば、街灯の無駄遣いはエネルギーの浪費に繋がり、そのエネルギー生産時の二酸化炭素などによる地球温暖化に繋がってきます。また、光害の原因となる大気中のちりの増加は、自動車の排気ガスや工場の煙などによる大気汚染に関係があります。

その逆を言えば、「光害」の改善が他の環境問題の改善にも繋がっていきます。

「光害」というと、星が見えないということだけを考えがちですが、私達はもっと広い幅をもっとらえなくてはならないのです。

私達の文化は著しい発展をとげ、生活を豊かにしてきました。しかし、同時に自然のバランスを壊し、さまざまな環境問題も引き起こしてきました。これは本当の「発展」と言えるのでしょうか。私達が環境問題を解決し、自然と共存できてはじめて「発展」と言えるのではないかと思います。本当に必要な発展はそういう「発展」なのではないのかと、この研究を通して思いました。