

光害を体験的にとらえる教材の開発

○田中出帆（京都教育大学大学院）、中野英之（京都教育大学）、村上忠幸（京都教育大学）

キーワード：天体観測、光害、模型、エネルギー問題、街灯、夜空

1. はじめに

私は、ライフワークとして昨年から、西日本の数か所で星空の観測、写真撮影を行っている。その場所とは京都市内の京都教育大学、奈良市内の住宅街、奈良県曽爾村、岡山県井原市美星町である。この4か所で写真の撮影を行うと、空の色が明らかに違って映った。最も空が明るく映ったのが京都教育大学であった。また、曽爾村で同じ日、同じ場所で撮影した写真でも、撮影した方角によって空の明るさが違った。例えば、大阪や京都のある西や北の空を映したものの空は明るく、三重や和歌山のある東や南を映したものの空は暗かった。このことから私は光害に興味をもち、それについて研究を進めていくことにした。

2. 光害とは

現代の夜の街は光に溢れている。その光量は地域によって異なる。商業地が非常に明るく、住宅街は商業地に比べると暗いが、玄関灯や街灯の明かりがあり、たとえ夜であっても真っ暗にはならない。商業地では電光掲示板やネオンサイン、看板の照明やコンビニ・お店の室内照明、駅などがある。そしてそういった光が夜空に漏れる。そのため、山の上や、街灯のない地域に比べて、商業地や住宅街では、見える星の数が少ない。まして天の川は見えるはずもない。それは、自分たちの周りに光があり、明るい環境にいるために、肉眼では遠くの空にあるわずかな光が見えにくくなっているからである。また、街の光が空に反射して空自体が明るくなり、星の光が見えにくくなっているのである。

街の光が空に漏れているというのは、無駄な照明をしている証拠である。その漏れている光をすべて看板や道の照明に使うことができれば、今までよりも少ない光の量で、今までと同じだけの明るさが得られるはずである。つまり、今までよりも少ないエネルギーで同じだけの光の量を得ることができるかもしれない。このことは、節電が叫ばれている今、大切なことではないだろうか。

3. 光害を考えるモデル実験

光害について研究を進めていく上で、私は街

灯の模型を作って、どのようにすれば光を無駄なく、且つ効率的に地面へ照らすことができるか、また、空に漏らさないように照明できるかを考えることにした。支柱となる直径4mmのアルミパイプの中に電球（朝日電器株式会社 ELPA GA-30H ムギ球 2.5V）の導線を通し、単3乾電池2個をつないだ。この街灯のそのまま点灯した場合と、傘をかぶせて点灯した場合との比較を行った。すると明らかに、傘をかぶせた場合の方が街灯のもとが照らされており、街灯としての役割を果たしているように見えた。さらに傘をかぶせることによって、空への光の漏れがなくなっていた。つまりこのような、光を空へ逃がさずに、無駄のない照明ができれば、照明の量、つまり必要なエネルギーの量を減らすことができるということである。また、傘の内側の材質や傘の形をさまざまに変えることによっても、同じ豆球で得られる光の量は変化した。また、地面の材質や状態によっても、光の反射は変わり、街灯の上空に漏れる光の量が変化した。

4. 教材化

子どもたちは空が明るいことに気づいていないことが多い。そこでまずは、子どもたちが自分たちの生活する町の空が明るいことに気付かせる。また、前項でも述べたように、街灯は傘があるのとないのや傘の内側の材質によって、照らすことのできる街灯の下の道の明るさは変わってくる。どのようにすれば道を照らす光が最も明るくなり、それと同時に街灯の上の空が最も暗くなるのかを、子どもたちが自分たちで様々なことを試しながら発見できるような模型セットを作る。

5. 今後の方針

夜空の明るさを定量的に測定できる装置を作製し、夜空やモデル実験において、街灯の下の地面を変えた際の反射率などを測定し、どの条件が反射しやすい、あるいは反射しにくいかということを検証していく。

[文献]

伊藤芳春（2004）夜空メーターの製作と星空環境の測定、宮城教育大学環境教育研究紀要,7,92-96