

影の不思議に迫る ～影のぼやけの原因・規則性の検証～

【日本学生科学賞】

鹿児島県日置市立伊集院北中学校 小園 愛、中園 梨夏子 指導教諭 牟田 典丘

●どんな研究なの？

電信柱の影を観察すると、電柱根元の影は色も濃くひなたとの境界もくっきりしていたのに対し、先端部の影は色も薄くひなたとの境界もぼやけています。なぜ影とひなたとの境界にぼやけができるのか、また、ぼやけ幅には何か規則性があるのか自作実験装置を用いて検証しました。

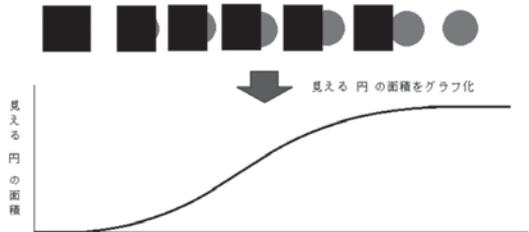


●研究（実験）の方法

- (1)影における「ぼやけ」ができる原因の検証Ⅰ（見える太陽の面積変化との関係）
- (2)「影を作る物体と影のできる面の距離」と「ぼやけ幅」の相関関係
- (3)影における「ぼやけ」ができる原因の検証Ⅱ（周囲の反射光との関係）
- (4)影における「ぼやけ」ができる原因の検証Ⅲ（光の回折との関係）

●研究（実験）の結果

- (1)日なたから本影までの影の明るさ変化をグラフ化したものと、直線から円が見えてくるときの、面積変化をグラフ化したもの（右図参照）はほぼ同じグラフの形になることが確認できた。
- (2)周囲の反射光が本影部及びぼやけ部にも届く状態では、「影を作る物体と影ができる面の距離」と「ぼやけ幅」の間には相関関係が成り立っていない。
- (3)反射光が本影部及びぼやけ部に入射しない状態では、「影を作る物体と影ができる面の距離」と「ぼやけ幅」の間には比例関係が成り立っている。
- (4)RGBそれぞれの波長における「影の明るさ」を測定したところ、最も本影部奥まで届いていた波長はRであり、次にG、最後にBの順番であった。



●研究の結論

- (1)影におけるぼやけの大きな原因は、遮光板下（本影部）から日なたに移動した際に見ることのできる太陽面の面積変化によって起こる。
- (2)遮光物と投影板との距離が大きくなるとぼやけ幅も大きくなる。
- (3)本影部やぼやけ部には、周囲の反射光が届いており影の明るさ及びぼやけ方にも大きな影響を与えており、周囲の環境次第で影の明るさやぼやけ方も変化する。
- (4)周囲の反射光を極力少なくすると、「遮光板物と投影面との距離」とぼやけ幅は比例する。
- (5)ぼやけには遮光板の側を太陽光が通る時に曲がる「回折」という現象が影響を及ぼしている。

●研究のアピールポイント／今後について

身近な事象である「影」にスポットを当てました。身近な事象にも多くの「科学」があふれているところをご覧ください。