

背景・目的

天体の観測において、天候条件は観測結果に影響を及ぼす
 →上空の雲が観測に及ぼす影響を数値的に調べることでより正確な観測ができるのではないかと考えた

研究手法

モデル実験

ドライアイスで雲を生成し、LEDを光源としてSQM-Lで等級を3回測定
 →平均値を計測結果とした

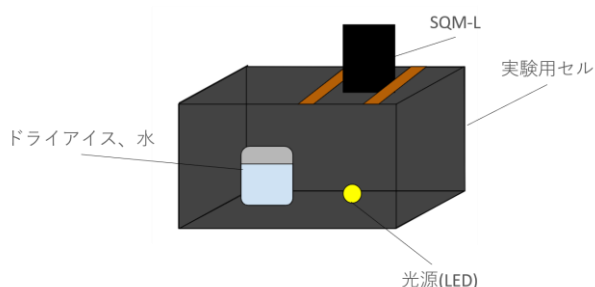


図1 実験装置の模式図



図2 実際に用いた実験装置

また観測精度の変化に影響を及ぼすものとして以下の物理量を変化させた

①雲の厚さ：0cm,10cm,15cm

光が通過する際に散乱しやすくなり、比例して計測される等級は大きくなる

②光の波長：白、赤、緑、青

波長が短い(青に近い)方が屈折率が高いため、計測される等級が大きくなる

参考文献

雲の中では何が起きているのか 荒木健太郎 ベレ出版

大気と微粒子の話 エアロゾルと地球環境 笠原三紀夫

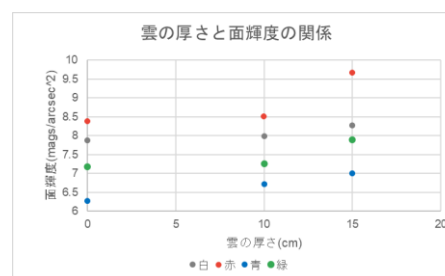
雲を愛する技術 荒木健太郎

夜間における雲と空の明るさの関係 東京都立多摩科学技術高校 河田健太 仙石和

結論

雲の厚さの増加に対して観測される等級は二次関数的に変化する
 雲が薄い場合は短い光の散乱が起こるが、雲が厚くなるにつれて光の吸収による影響を強く受けるようになり、相対的に光の散乱による影響が小さくなる

結果・考察



白: $0.00309x^2 - 0.0199x + 7.88$
 赤: $0.0147x^2 - 0.135x + 8.38$
 緑: $0.000844x^2 + 0.0356x + 6.28$
 青: $0.00773x^2 - 0.0680x + 7.17$

図3 雲の厚さと面輝度の関係、近似した二次関数の式

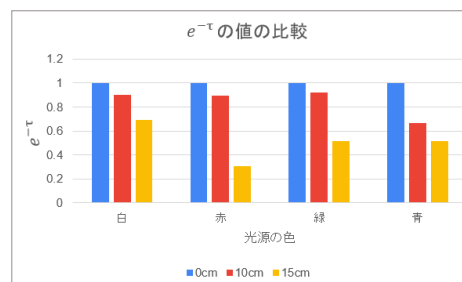


図4 $e^{-\tau}$ の値、大気減光の式

$$I_v(r_1) = I_v(0)e^{-\tau}$$

$$\tau \equiv \int_0^{r_1} \kappa dr$$

・等級は雲の厚さに対して二次関数的に増加

・10cmのとき、青の $e^{-\tau}$ の値が他の色より小さく、吸収係数が大きくなっているといえる。また15cmのとき、赤の $e^{-\tau}$ の値が他の色のおよそ半分程に小さく、吸収係数は大きくなっているといえる

→雲が薄い場合は短い光の散乱が起こるが、雲が厚くなるにつれて光の吸収による影響を強く受けるようになり、相対的に光の散乱による影響が小さくなる